

PO EP 99 / 05407  
**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

49248

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



4

REC'D 07 SEP 1999	
WIPO	PCT

EP 99/5407

**Bescheinigung**

Die BASF Aktiengesellschaft in Ludwigshafen/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Bodengranulate mit kontrollierter Wirkstofffreisetzung  
(CR-Bodengranulate)"

am 5. August 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Das angeheftete Stück ist eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlage dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol  
A 01 N 47/10 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

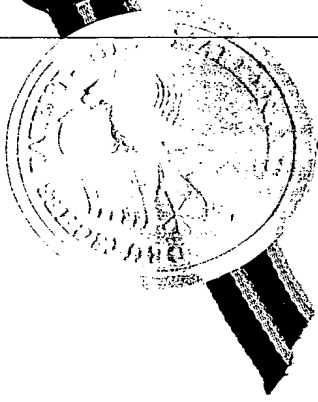
München, den 6. Juli 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

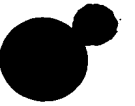
Der Präsident

Im Auftrag

Zeichen: 198 35 218.2

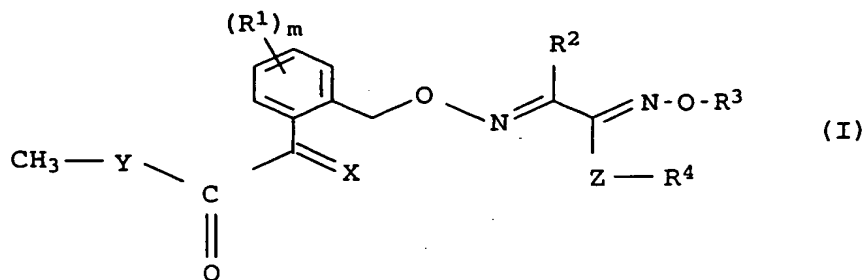


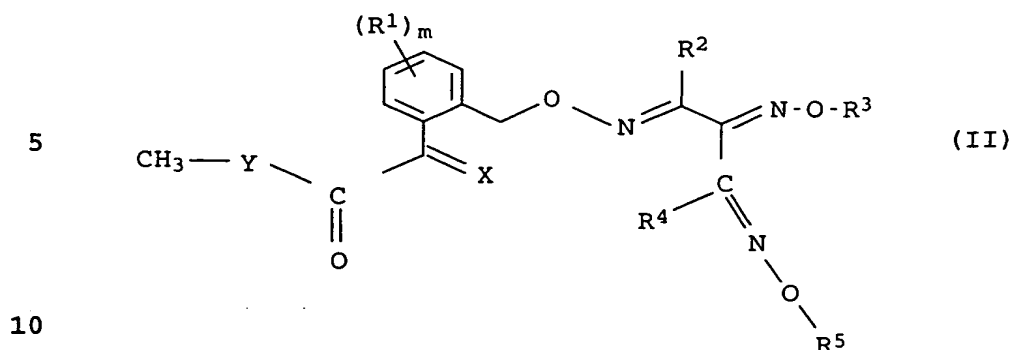
Brand



## Patentansprüche

1. CR-Bodengranulate, erhältlich durch Aufbringung einer wirkstoffhaltigen Hülle auf einen festen Träger in der Wirbelschicht bei einer definiert einstellbaren Wärmezufuhr von 6.000 bis 25.000 KJ/KG Hüllpolymeranteil.
2. CR-Bodengranulate nach Anspruch 1 enthaltend eine wirkstoffhaltige Hülle aus
- 0,1-25 Gew.-% eines oder mehrerer Wirkstoffe  
1-40 Gew.-% eines oder mehrerer Hüllpolymere  
0-60 Gew.-% eines oder mehrerer Additive
- wobei die Summe der Gew.-% der Verbindungen in der Hülle gleich 100 Gew.-% ist.
3. CR-Bodengranulate nach Anspruch 2 enthaltend als Hüllpolymer eine Dispersion aus folgenden Gruppen: Butylacrylat-Styrol-Copolymere, Copolymerdispersionen aus Acryl- und Methacrylsäureestern, Polyethylenwachse-mulsionen, Polyester aufgebaut aus Einheiten aus: 50mol% Dimethylterephthalat + ca. 50mol% Adipinsäure + 150mol% 1,4-Butandiol + Spurenelemente, Mischung aus 10-95 % Polyvinylacetat + 5-90% n-Vinylpyrrolidon-haltige Polymere, Ethylen-methacrylsäure-Zinksalz.
4. CR-Bodengranulate nach Anspruch 3 enthaltend als Hüllpolymer mindestens eines aus der Gruppe der biologisch abbaubaren Polyester.
5. CR-Bodengranulate nach Anspruch 1 enthaltend als Wirkstoff mindestens eine fungizide Verbindung der Formel I oder II aus der Klasse der Strobilurine.





in der die Substituenten die folgende Bedeutung haben:

15

X NOCH<sub>3</sub>, CHOCH<sub>3</sub>, CHCH<sub>3</sub>;

Y O, NH;

20 Z Sauerstoff, Schwefel, Amino (NH)

R<sup>1</sup> Wasserstoff, Cyano, Nitro, Trifluormethyl, Halogen,  
C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl und C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkoxy;

25 m 0, 1 oder 2, wobei die Reste R<sup>2</sup> verschieden sein können, wenn  
m für 2 steht;

R<sup>2</sup> Wasserstoff, Cyano, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Halogenalkyl,  
C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyl;

30

R<sup>4</sup> Wasserstoff,

C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkynyl, wobei die Kohlenwasser-  
stoffreste dieser Gruppen partiell oder vollständig halogeniert

35 sein können oder einen bis drei der folgenden Reste tragen

können: Cyano, Nitro, Hydroxy, Mercapto, Amino, Carboxyl, Amino-  
carbonyl, Aminothiocarbonyl, Halogen, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminocarbonyl,  
Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylaminocarbonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminothiocarbonyl,  
Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylaminothiocarbonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylsulfonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl-  
sulfoxyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Halogenalkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxycarbonyl,  
40 C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylthio, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylamino, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylamino,  
C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyloxy, C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyl, C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyloxy, Hetero-  
cyclyl, Heterocyclyloxy, Aryl, Aryloxy, Aryl-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkoxy, Aryl-  
thio, Aryl-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkylthio, Hetaryl, Hetaryloxy, Heta-

45 ryl-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkoxy, Hetarylthio, Hetaryl-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkylthio, wobei die  
cyclischen Reste ihrerseits partiell oder vollständig halogeniert  
sein können und/oder ein bis drei der folgenden Gruppen tragen

## 3

- können: Cyano, Nitro, Hydroxy, Mercapto, Amino, Carboxyl, Amino-carbonyl, Aminothiocarbonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Halogenalkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylsulfonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylsulfoxyl, C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Halogenalkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxycarbonyl,
- 15 C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylthio, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylamino, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylamino, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminocarbonyl, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylaminocarbonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl-aminothiocarbonyl, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylaminothiocarbonyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyloxy, Benzyl, Benzyloxy, Aryl, Aryloxy, Arylthio, Hetaryl, Hetaryloxy, Hetarylthio und C(=NOR<sup>7</sup>)-A<sub>n</sub>-R<sup>8</sup>;
- 10 C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyl, C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkenyl, Heterocyclyl, Aryl, Hetaryl, wobei die cyclischen Reste partiell oder vollständig halogeniert sein können oder einen bis drei der folgenden Gruppen tragen können: Cyano, Nitro, Hydroxy, Mercapto, Amino, Carboxyl, Amino-
- 15 carbonyl, Aminothiocarbonyl, Halogen, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Halogen-alkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylsulfonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylsulfoxyl, C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Halogenalkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxycarbonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylthio, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylamino, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylamino, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminocarbonyl, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylaminocarbonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl-
- 20 aminothiocarbonyl, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylaminothiocarbonyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyloxy, Benzyl, Benzyloxy, Aryl, Aryloxy, Hetaryl und Hetaryloxy;
- R<sup>3</sup>, R<sup>5</sup> unabhängig voneinander Wasserstoff,
- 25 C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>-Alkyl, C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyl, C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>-Alkenyl, C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>-Alkynyl, C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>-Alkylcarbonyl, C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>-Alkenylcarbonyl, C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>-Alkynyl-carbonyl oder C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>-Alkylsulfonyl, wobei diese Reste partiell oder vollständig halogeniert sein können oder einen bis drei der
- 30 folgenden Gruppen tragen können: Cyano, Nitro, Hydroxy, Mercapto, Amino, Carboxyl, Aminocarbonyl, Aminothiocarbonyl, Halogen, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Halogenalkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylsulfonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylsulfoxyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Halogenalkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxycarbonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylthio, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylamino, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylamino,
- 
- 35 C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminocarbonyl, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylaminocarbonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl-aminothiocarbonyl, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylaminothiocarbonyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyloxy, C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyl, C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyloxy, Hetero-cyclyl, Heterocycllyoxy, Benzyl, Benzyloxy, Aryl, Aryloxy, Aryl-thio, Hetaryl, Hetaryloxy und Hetarylthio, wobei die cyclischen
- 40 Gruppen ihrerseits partiell oder vollständig halogeniert sein können oder einen bis drei der folgenden Gruppen tragen können: Cyano, Nitro, Hydroxy, Mercapto, Amino, Carboxyl, Aminocarbonyl, Aminothiocarbonyl, Halogen, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Halogenalkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylsulfonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylsulfoxyl, C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyl,
- 45 C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Halogenalkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyloxy carbonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylthio, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylamino, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylamino, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminocarbonyl, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminocarbonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl-

aminothiocarbonyl, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminothiocarbonyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyloxy, Benzyl, Benzyloxy, Aryl, Aryloxy, Arylthio, Hetaryl, Hetaryloxy, Hetarylthio oder C(=NOR<sup>7</sup>)-A<sub>n</sub>-R<sup>8</sup>;

- 5 Aryl, Arylcarbonyl, Arylsulfonyl, Hetaryl, Hetarylcarbonyl oder Hetarylsulfonyl, wobei diese Reste partiell oder vollständig halogeniert sein können oder einen bis drei der folgenden Gruppen tragen können: Cyano, Nitro, Hydroxy, Mercapto, Amino, Carboxyl, Aminocarbonyl, Aminothiocarbonyl, Halogen, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl,
- 10 C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Halogenalkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylcarbonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylsulfonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylsulfoxyl, C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Halogenalkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyloxy carbonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylthio, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylamino, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylamino, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminocarbonyl, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminocarbonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminothiocarbonyl, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminothio-
- 15 carbonyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyloxy, Benzyl, Benzyloxy, Aryl, Aryloxy, Hetaryl, Hetaryloxy oder C(=NOR<sup>7</sup>)-A<sub>n</sub>-R<sup>8</sup>;

wobei

- 20 A für Sauerstoff, Schwefel oder Stickstoff steht und wobei der Stickstoff Wasserstoff oder C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl trägt;

n 0 oder 1 bedeutet;

- 25 R<sup>7</sup> Wasserstoff oder C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl bedeutet und

R<sup>8</sup> Wasserstoff oder C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl bedeutet,

sowie deren Salze.

30

6. CR-Bodengranulate nach einem der Ansprüche 1-5, enthaltend einen Wirkstoff aus der Gruppe der systemisch wirkenden Strobilurine, der Azole oder der Salicylate.

- 35 7. CR-Bodengranulate nach Anspruch 1, enthaltend als Träger ein wasserlösliches, ein wasserunlösliches oder ein biologisch abbaubares Granulat.

- 40 8. Verfahren zur Herstellung von CR-Bodengranulaten gemäß einem der Ansprüche 1-7 dadurch gekennzeichnet, daß auf einen Träger zunächst der Wirkstoff und anschließend die Hülle enthaltend mindestens ein Hüllpolymeres und ggf. Additive in einer Wirbelschicht aufgebracht werden, wobei in der Hülle durch Abrieb oder gezielte Zugabe von wasserlöslichen
- 45 Additiven (Kalk, Stärke) Mikroporen erzeugt werden.

## 5

9. Verfahren zur Bekämpfung von phytopathogenen Pilzen, unerwünschtem Pflanzenwuchs, unerwünschtem Insektenbefall und/oder zur Regulation des Wachstums von Pflanzen dadurch gekennzeichnet, daß man ein CR-Bodengranulat gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 auf Pflanzen, deren Lebensraum oder auf Saatgut einwirken läßt.
10. Verwendung der CR-Bodengranulate gemäß einem der Ansprüche 1-7 oder wie nach den Ansprüchen 8 und 9 erhalten zur Bekämpfung von phytopathogenen Pilzen, unerwünschtem Pflanzenwuchs, unerwünschtem Insektenbefall und/oder zur Regulation des Wachstums von Pflanzen.

15

20

25

30

35

40

45

Bodengranulate mit kontrollierter Wirkstofffreisetzung (CR-Bodengranulate)

## 5 Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft CR-Bodengranulate, erhältlich durch Aufbringung einer wirkstoffhaltigen Hülle auf einen festen Träger in der Wirbelschicht bei einer definiert einstellbaren

- 10 Wärmezufuhr von 6.000 bis 25.000 KJ/KG Hüllpolymeranteil, CR-Bodengranulate enthaltend eine wirkstoffhaltige Hülle aus 0,1-25 Gew.-% eines oder mehrerer Wirkstoffe, 1-40 Gew.-% eines oder mehrerer Hüllpolymere, 0-60 Gew.-% eines oder mehrerer Additive, ein Verfahren zur Herstellung dieser Bodengranulate, sowie
- 15 ein Verfahren zur Bekämpfung von phytopathogenen Pilzen, unerwünschtem Pflanzenwuchs, unerwünschtem Insektenbefall und/oder zur Regulation des Wachstums von Pflanzen unter Verwendung der erfindungsgemäßen CR-Bodengranulate.

- 20 Es ist allgemein bekannt, Pflanzenschutz-Wirkstoffe mit Hüllpolymeren so auf einem festen Träger zu fixieren, daß der Wirkstoff nur allmählich freigesetzt wird und somit über einen langen Zeitraum seine Wirkung entfalten kann (sog. "slow-release-Formulierung"). WO-A 92 17424 beschreibt mit einem ionisch und kovalent
- 25 vernetzten Copolymer aus Ethylen und dem Zinksalz von Methacrylsäure umhüllte Düngerkörner. EP-A 0 380 836 offenbart die nicht kovalent vernetzten teilweise neutralisierten Äquivalente zu den in WO-A-9217424 beschriebenen Copolymeren als geeignet zur Umhüllung von landwirtschaftlichen Chemikalien, die langsam und kon-
- 30 trolliert freigesetzt werden sollen. In US-A 4,756,844 wird ein Verfahren zur Umhüllung kleiner Körner, die einen Wirkstoff enthalten, der ein Pflanzenschutzmittel sein kann, beschrieben. Die gängigen Produkte haben jedoch den Nachteil, daß sie noch
- 
- 35 Fließfähigkeit verliert und daß die Freisetzungsrates des Wirkstoffs nicht durch die Prozessführung eingestellt werden kann.

- Der vorliegenden Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, eine
- 40 Formulierung für Pflanzenschutzwirkstoffe zu finden, welche diese nachteiligen Eigenschaften nicht aufweist.

- Weitere Aufgabe der Erfindung war es, slow release Formulierungen zu entwickeln, die den Einsatz phytotoxischer Wirkstoffe zur
- 45 Behandlung von Pflanzenkrankheiten ermöglicht.



## 2

Eine weitere Aufgabenstellung galt der Entwicklung neuer Coating-Techniken unter Verwendung spezieller und neuer Hüllpolymere, die den verkapselten Wirkstoff maßgeschneidert, mit kontrollierter Freisetzungsrate, systemisch und transapikal über eine große Vegetationsperiode der Pflanze als Beidrillgranulat zur Verfügung stellen. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch CR-Bodengranulate gemäß Anspruch 1.

Ferner wurde ein Verfahren zu deren Herstellung und die Verwendung jener Mittel, welche einen fungiziden Pflanzenschutz-Wirkstoff enthalten, zur Bekämpfung von Schadpilzen gefunden.

Durch den Aufbau ein- oder mehrlagiger semipermeabler Hüllen auf dem CR-Bodengranulat und durch genaue Dosierung der zugeführten Wärmemenge in einer Wirbelschichtanlage wird eine Wirkstoffverfügbarkeit bis zu einem Zeitraum von mehr als 9 Monaten erreicht.

Bevorzugte erfindungsgemäße CR-Bodengranulate dienen dem Ziel, einen Komplettschutz gegen pilzliche Pathogene zu bieten, nicht phytotoxisch zu sein und im Endeffekt fungizide Spritzbehandlungen zu ersetzen, wenn sie mit der Saat der einjährigen oder mehrjährigen Pflanze im Beidrillverfahren ausgebracht werden.

Als Pflanzenschutz-Wirkstoffe kommen herbizide, wachstumsregulatorische, insektizide und insbesondere fungizide Wirkstoffe in Betracht.

Geeignete systemische Wirkstoffe stehen aus den fungiziden Stoffklassen der Azole, Morpholine, Valinamide, Strobilurine und Salicylate als entfernte Abkömmlinge von Wirksubstanzen des Bion®-Typs zur Verfügung. In ausgewählten Versuchen wurden überraschenderweise bei Anwendung in Form der erfindungsgemäßen CR-Bodengranulate ähnlich gute oder teilweise sogar bessere biologische Ergebnisse erzielt wie mit einer zweimaligen Spritzbehandlung mit kommerziell erhältlichen Fungiziden.

So zeigten sich auch bei Verwendung von Acetylsalizylsäure als Wirkstoffkomponente überraschenderweise wirkungssteigernde Effekte in der Bodenapplikation und Kombination mit Strobilurinen.

Die folgende Liste von Herbiziden zeigt beispielhaft mögliche Wirkstoffe auf:

b1 1,3,4-Thiadiazole:  
buthidazole, cyprazole

- b2 Amide:  
allidochlor (CDAA), benzoylprop-ethyl, bromobutide, chlor-  
thiamid, dimepiperate, dimethenamid, s-dimethenamid, diphen-  
amid, etobenzanid (benzchlomet), flamprop-methyl, fluthiamide,  
5 fosamin, isoxaben, monalide, naptalame, pronamid (propyza-  
mid), propanil
- b3 Aminophosphorsäuren:  
bilanafos, (bialaphos), buminafos, glufosinate-ammonium,  
10 glyphosate, sulfosate
- b4 Aminotriazole:  
amitrol
- 15 b5 Anilide:  
anilofos, mefenacet
- b6 Aryloxyalkansäuren:  
2,4-D, 2,4-DB, clomeprop, dichlorprop, dichlorprop-p, dich-  
20 lorprop-p (2,4-DP-P), fenoprop (2,4,5-TP), fluoroxypyr, MCPA,  
MCPB, mecoprop, mecoprop-P, napropamide, napropanilide, tri-  
clopyr
- b7 Benzoessäuren:  
25 chloramben, dicamba
- b8 Benzothiadiazinone:  
bentazon
- 30 b9 Bleacher:  
clomazone (dimethazone), diflufenican, fluorchloridone, flu-  
poxam, fluridone, pyrazolate, sulcotrione (chlormesulone),  
isoxaflutole, isoxachlortole, mesotrione
- 
- 35 b10 Carbamate:  
asulam, barban, butylate, carbetamid, chlorbufam, chlorpro-  
pham, cycloate, desmedipham, diallate, EPTC, esprocarb, moli-  
nate, orbencarb, pebulate, phenisopham, phenmedipham, pro-  
pham, prosulfocarb, pyributicarb, sulfallate (CDEC), terbu-  
40 carb, thiobencarb (benthiocarb), tiocarbazil, triallate, ver-  
nolate
- b11 Chinolinsäuren:  
quinclorac, quinmerac  
45
- b12 Chloracetanilide:

## 4

acetochlor, alachlor, butachlor, butenachlor, diethatyl ethyl, dimethachlor, metazachlor, metolachlor, pretilachlor, propachlor, prynachlor, terbuchlor, thenylchlor, xylachlor, s-metolachlor

5

## b13 Cyclohexenone:

alloxydim, tepraloxydim, clethodim, cloproxydim, cycloxydim, sethoxydim, tralkoxydim, 2-{1-[2-(4-Chlorphenoxy)propyloxyimino]butyl}-3-hydroxy-5-(2H-tetrahydrothiopyran-3-yl)-2-

10

cyclohexen-1-on, butroxydim, clefoxydim

## b14 Dichlorpropionsäuren:

dalapon

## 15 b15 Dihydrobenzofurane:

ethofumesate

## b16 Dihydrofuran-3-one:

flurtamone

20

## b17 Dinitroaniline:

benefin, butralin, dinitramin, ethalfluralin, fluchloralin, isopropalin, nitralin, oryzalin, pendimethalin, prodiamine, profluralin, trifluralin

25

## b18 Dinitrophenole:

bromofenoxim, dinoseb, dinoseb-acetat, dinoterb, DNOC

## b19 Diphenylether:

30

acifluorfen-sodium, aclonifen, bifenox, chlornitrofen (CNP), difenoxuron, ethoxyfen, fluorodifen, fluoroglycofen-ethyl, fomesafen, furyloxyfen, lactofen, nitrofen, nitrofluorfen, oxyfluorfen

## 35 b20 Dipyridylene:

cyperquat, difenzoquat-methylsulfat, diquat, paraquat dichlorid

## b21 Harnstoffe:

40

benzthiazuron, buturon, chlorbromuron, chloroxuron, chlortoluron, cumyluron, dibenzyluron, cycluron, dimefuron, diuron, dymron, ethidimuron, fenuron, fluormeturon, isoproturon, isouron, karbutilat, linuron, methabenzthiazuron, metobenzuron, metoxuron, monolinuron, monuron, neburon, siduron, tebuthiuron, trimeturon

45

## b22 Imidazole:

isocarbamid

- b23 Imidazolinone:  
imazamethapyr, imazapyr, imazaquin, imazethabenz-methyl (imazame), imazethapyr, imazapic
- b24 Oxadiazole:  
methazole, oxadiargyl, oxadiazon
- 10 b25 Oxirane:  
tridiphane
- b26 Phenole:  
bromoxynil, ioxynil
- 15 b27 Phenoxyphenoxypropionsäureester:  
clodinafop, cloquintocet, cyhalofop-butyl, diclofop-methyl, fenoxaprop-ethyl, fenoxaprop-p-ethyl, fenthiapropethyl, flua-  
zifop-butyl, fluazifop-p-butyl, haloxyfop-ethoxyethyl, halo-  
xyfop-methyl, haloxyfop-p-methyl, isoxapyrifop, propaquiza-  
fop, quizalofop-ethyl, quizalofop-p-ethyl, quizalofop-tefuryl
- b28 Phenylelessigsäuren:  
chlorfenac (fenac)
- 25 b29 Phenylpropionsäuren:  
chlorophenprop-methyl
- b30 Protoporphyrinogen-IX-Oxydase-Hemmer:  
30 benzofenap, cinidon-ethyl, flumiclorac-pentyl, flumioxazin, flumipropyn, flupropacil, fluthiacet-methyl, pyrazoxyfen, sulfentrazone, thidiazimin, carfentrazone
- 
- b31 Pyrazole:  
35 nipyraclufen, pyraflufen-ethyl
- b32 Pyridazine:  
chloridazon, Maleinsäurehydrazid, norflurazon, pyridate
- 40 b33 Pyridincarbonsäuren:  
clopyralid, dithiopyr, picloram, thiazopyr, diflufenzopyr
- b34 Pyrimidylether:  
pyrithiobac-säure, pyrithiobac-sodium, KIH-2023, KIH-6127,  
45 pyribenzoxym
- b35 Sulfonamide:

flumetsulam, metosulam

- b36 Sulfonylharnstoffe:  
amidosulfuron, azimsulfuron, bensulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl, chlorsulfuron, cinosulfuron, cyclosulfamuron, ethametsulfuron methyl, ethoxysulfuron, flazasulfuron, halosulfuron-methyl, imazosulfuron, metsulfuron-methyl, nicosulfuron, primisulfuron, prosulfuron, pyrazosulfuron-ethyl, rimsulfuron, sulfometuron-methyl, thifensulfuron-methyl, triasulfuron, tribenuron-methyl, triflusulfuron-methyl,  
N-[[[4-methoxy-6-(trifluoromethyl)-1,3,5-triazin-2-yl]amino]carbonyl]-2-(trifluoromethyl)-Benzenesulfonamide, sulfosulfuron, idosulfuron
- 15 b37 Triazine:  
ametryn, atrazin, aziprotryn, cyanazine, cyprazine, desmetryn, dimethamethryn, dipropetryn, eglinazin-ethyl, hexazinon, procyazine, prometon, prometryn, propazin, secbumeton, simazin, simetryn, terbumeton, terbutryn, terbutylazin, trietazin
- b38 Triazinone:  
ethiozin, metamitron, metribuzin
- 25 b39 Triazolcarboxamide:  
triazofenamid
- b40 Uracile:  
bromacil, lenacil, terbacil
- 30 b41 Verschiedene:  
benazolin, benfuresate, bensulide, benzofluor, butamifos, cafenstrole, chlorthal-dimethyl (DCPA), cinmethylin, dichlobenil, endothall, fluorbentranyl, mefluidide, perfluidone, piperophos, flucabazone, oxaciclomefone (MY 100)

Die folgende Liste von Verbindungen mit wachstumsregulatorischer Wirkung zeigt beispielhaft mögliche Wirkstoffe aus dieser Gruppe auf:

- 40 1-Naphthylacetamid, 1-Naphthylelessigsäure, 2-Naphthyloxyessigsäure, 3-CPA, 4-CPA, Ancymidol, Anthrachinon, BAP, Butifos; Tribufos, Butralin, Chlorflurenol, Chlormequat, Clofencet, Cyclanilide, Daminozide, Dicamba, Dikegulac sodium, Dimethipin, Chlorfenethol, Etacelasil, Ethephon, Ethychlozate, Fenoprop, 2,4,5-TP,  
45 Fluoridamid, Flurprimidol, Flutriafol, Gibberellic acid, Gibberillin, Guazatin, Imazalil, Indolylbittersäure, Indolylelessig-

7

säure, Karetazan, Kinetin, Lactidichlor-ethyl, Maleic hydrazide, Mefluidide, Mepiquat-chlorid, Naptalam, Paclobutrazole, Prohexadione calcium, Quinmerac, Sintofen, Tetcyclacis, Thidiazuron, Triiodobezoicacid, Triapenthenol, Triazethan, Tribufos, Trinexapacethyl, Uniconazole.

Die folgende Liste von Insektiziden zeigt beispielhaft mögliche Wirkstoffe auf:

10 Neonicotinoide/Chlornicotinyl-Verbindungen:

Imidacloprid, Acetamiprid, Nitenpyram, Thiacloprid, Thiamethoxam, Tefuranitdine, Organophosphate,

15 Acephate, Azinphos-methyl, Chlorpyrifos, Dimethoate, Disulfoton, Fosthiazate, Methamidophos, Methidathion, Methyl-Parathion, Oxydemeton-methyl, Phorate, Phosalone,

Phosmet, Profenofos, Trichlorfon

20

Carbamate, wie

Alanycarb, Aldicarb, Benfuracarb, Carbofuran, Carbosulfan, Furathiocarb, Methomyl, Oxamyl, Pirimicarb, Thiodicarb

25

Pyrethroide, wie

Bifenthrin, Cyfluthrin, Cypermethrin, Deltamethrin, Esfenvalerate,

30

Fenpropathrin, Lambda-Cyhalothrin, Permethrin, Tau-Fluvalinate, Tralomethrin, Zeta-Cypermethrin

---

Harnstoffderivate, wie

35

Diflubenzuron, Flucycloxuron, Flufenoxuron, Hexaflumuron, Lufenuron,

Novaluron, Triflumuron

40

Juvenoide, wie

Buprofezin, Diofenolan, Fenoxycarb, Pyriproxifen, Methoxyfenozide, Tebufenozide

45

Verschiedene, wie

Abamectin, Spinosad, Amitraz, Cartap, Chlorfenapyr, Diafenthiuron, Fipronil

5

Pyridaben, Tebufenpyrad, Fenazaquin, Fenpyroximate, Thiocyclam, Silafluofen

Die folgende Liste von Fungiziden zeigt beispielhaft mögliche  
10 Wirkstoffe auf:

Schwefel, Dithiocarbamate und deren Derivate, wie Ferridimethyldithiocarbamat, Zinkdimethyldithiocarbamat, Zinkethylenbisdithiocarbamat, Manganethylenbisdithiocarbamat, Mangan-Zink-ethylendiamin-bis-dithiocarbamat, Tetramethylthiuramdisulfide, Ammoniak-Komplex von Zink-(N,N-ethylen-bis-dithiocarbamat), Ammoniak-Komplex von Zink-(N,N'-propylen-bis-dithiocarbamat), Zink-(N,N'-propylenbis-dithiocarbamat), N,N'-Polypropylen-bis-(thiocarbamoyl)disulfid;

20

Nitroderivate, wie Dinitro-(1-methylheptyl)-phenylcrotonat, 2-sec-Butyl-4,6-dinitrophenyl-3,3-dimethylacrylat, 2-sec-Butyl-4,6-dinitrophenyl-isopropylcarbonat, 5-Nitro-isophthalsäuredi-isopropylester;

25

heterocyclische Substanzen, wie 2-Heptadecyl-2-imidazolin-acetat, 2,4-Dichlor-6-(o-chloranilino)-s-triazin, O,O-Diethyl-phthalimidophosphonothioat, 5-Amino-1-[bis-(dimethylamino)-phosphinyl]-3-phenyl-1,2,4-triazol, 2,3-Dicyano-1,4-dithioant-hrachinon, 2-Thio-1,3-dithiolo[4,5-b]chinoxalin, 1-(Butyl-carbamoyl)-2-benzimidazol-carbaminsäuremethylester, 2-Methoxycarbonylamino-benzimidazol, 2-(Furyl-(2))-benzimidazol, 2-(Thiazolyl-(4))-benzimidazol, N-(1,1,2,2-Tetrachlorethylthio)-tetrahydrophthalimid, N-Trichlormethylthio-tetrahydrophthalimid,

35

limid, N-Trichlormethylthio-phthalimid, N-Dichlorfluormethylthio-N',N'-dimethyl-N-phenyl-schwefelsäurediamid, 5-Ethoxy-3-trichlormethyl-1,2,3-thiadiazol, 2-Rhodanmethylthiobenzthiazol, 1,4-Dichlor-2,5-dimethoxybenzol, 4-(2-Chlorphenylhydrazono)-3-methyl-5-isoxazon, Pyridin-2-

40

thio-1-oxid, 8-Hydroxychinolin bzw. dessen Kupfersalz, 2,3-Dihydro-5-carboxanilido-6-methyl-1,4-oxathiin, 2,3-Dihydro-5-carboxanilido-6-methyl-1,4-oxathiin-4,4-dioxid, 2-Methyl-5,6-dihydro-4H-pyran-3-carbonsäure-anilid, 2-Methyl-furan-3-carbonsäureanilid, 2,5-Dimethyl-furan-3-carbonsäureanilid, 2,4,5-Trime-thyl-furan-3-carbonsäureanilid, 2,5-Dimethyl-furan-3-carbonsäurecyclohexylamid, N-Cyclohexyl-N-methoxy-2,5-dimethyl-furan-3-carbonsäureamid, 2-Methyl-benzoesäure-anilid, 2-Iod-benzoe-

- säure-anilid, N-Formyl-N-morpholin-2,2,2-trichlorethylacetal,  
Piperazin-1,4-diylbis-1- (2,2,2-trichlorethyl)-formamid,  
1-(3,4-Dichloranilino)-1- formylamino-2,2,2-trichlorethan,  
2,6-Dimethyl-N-tridecyl-morpholin bzw. dessen Salze, 2,6-Dime-  
5 thyl-N-cyclododecyl-morpholin bzw. dessen Salze, N-[3-(p-tert.-  
Butylphenyl)-2-methylpropyl]-cis-2,6-dimethyl-morpholin, N-[3-(p-  
tert.-Butylphenyl)-2-methylpropyl]-piperidin, 1-[2-(2,4-Dichlor-  
phenyl)-4-ethyl-1,3-dioxolan-2-yl-ethyl]-1H-1,2,4-triazol,  
1-[2-(2,4-Dichlorphenyl)-4-n-propyl-1,3-dioxolan-2-yl-  
10 ethyl]-1H-1,2,4-triazol, N-(n-Propyl)-N-(2,4,6-trichlorphenoxye-  
thyl)-N'-imidazol-yl-harnstoff, 1-(4-Chlorphenoxy)-3,3-  
dimethyl-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)-2-butanon, 1-(4-Chlorphen-  
oxy)-3,3-dimethyl-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)-2-butanol,  
(2RS,3RS)-1-[3-(2-Chlorphenyl)-2-(4-fluorphenyl)-oxiran-2-yl-  
15 methyl]-1H-1,2,4-triazol, a-(2-Chlorphenyl)-a-(4-chlor-  
phenyl)-5-pyrimidin-methanol, 5-Butyl-2-dimethyl-  
amino-4-hydroxy-6-methyl-pyrimidin, Bis-(p-chlorphenyl)-3-pyri-  
dinmethanol, 1,2-Bis-(3-ethoxycarbonyl-2-thioureido)-benzol,  
1,2-Bis-(3-methoxycarbonyl-2-thioureido)-benzol,  
20 Anilinopyrimidine, wie N-(4,6-Dimethylpyrimidin-2-yl)-anilin,  
N-[4-Methyl-6-(1-propinyl)-pyrimidin-2-yl]-anilin,  
N-[4-Methyl-6-cyclopropyl-pyrimidin-2-yl]-anilin,
- 25 Phenylpyrrole, wie 4-(2,2-Difluor-1,3-benzodioxol-4-yl)-  
pyrrol-3-carbonitril,
- Zimtsäureamide, wie 3-(4-Chlorphenyl)-3-(3,4-dimethoxy-  
phenyl)-acrylsäuremorpholid,
- 30 sowie verschiedene Fungizide, wie Dodecylguanidinacetat,  
3-[3-(3,5-Dimethyl-2-oxycyclohexyl)-2-hydroxyethyl]-glutarimid,  
Hexachlorbenzol, DL-Methyl-N-(2,6-dimethyl-phenyl)-N-furoyl-  
(2)-alaninat, DL-N-(2,6-Dimethyl-phenyl)-N-(2'-methoxyace-  
35 tyl)-alanin-methyl- ester, N-(2,6-Dimethylphenyl)-N-chloracetyl-  
D,L-2-aminobutyrolacton, DL-N-(2,6-Dimethylphenyl)-N-(phenylace-  
tyl)-alaninmethylester, 5-Methyl-5-vinyl-3-(3,5-dichlor-  
phenyl)-2,4-dioxo-1,3-oxazolidin, 3-[3,5-Dichlorphenyl(-5-methyl-  
5-methoxymethyl)-1,3-oxazolidin- 2,4-dion, 3-(3,5-Dichlor-  
40 phenyl)-1-isopropylcarbamoylhydantoin, N-(3,5-Dichlorphenyl)-1,2-  
dimethylcyclopropan-1,2-dicarbonssäureimid, 2-Cyano-[N-(ethyl-  
aminocarbonyl)-2-methoximino]-acetamid, 1-[2-(2,4-Dichlor-  
phenyl)-pentyl]-1H-1,2,4-triazol, 2,4-Difluor-a-(1H-1,2,4-tri-  
azolyl-1-methyl)-benzhydrylalkohol, N-(3-Chlor-2,6-dinitro-4-tri-  
45 fluormethyl-phenyl)-5-trifluormethyl-3-chlor-2-aminopyridin,  
1-((bis-(4-Fluorphenyl)-methylsilyl)-methyl)-1H-1,2,4-triazol,  
2-(4-Chlorphenyl)-3-Cyclopropyl-1-(1H-1,2,4-tri-

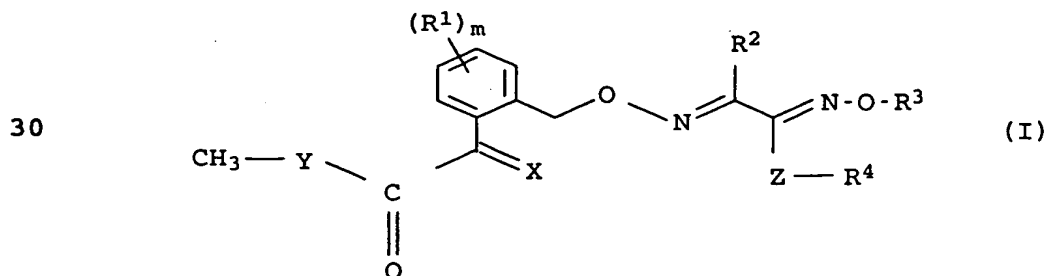


## 10

azol-1-yl)-butan-2-ol, 3-Chlor-4-[4-methyl-2-(1H-1,2,4-tri-  
azol-1-ylmethyl)-1,3-dioxolan-2-yl]phenyl-4-chlorophenylether,  
1,3-Dimethyl-5-chlor-pyrazol-4carbonsäure-[2,3-(2,4,4-trimethyl-  
tetrahydrofuran)-anilid], 2-Methyl-4-trifluormethyl-thi-  
5 zol-5-carbonsäure-(2,6-dibrom-4-trofluormethoxy-anilid), 2-Chlor-  
nicotinsäure-[2-(4'-chlorphenyl)anilid, N-[(R)-1-(2,4-dichlor-  
phenyl)-ethyl]-(S)-2-cyano-3,3-dimethylbutanamid,  
N-[(R)-1-(4-chlorphenyl)-ethyl]-(S)-2,2-cyclo-  
propyl-2',2-dichlor-3'-methyl-butanamid, 3-Allyloxy-1,2-benziso-  
10 thiazol-1,1-dioxid, 2,3-Benzisothiadiaazol-1-carbonsäurethiole-  
ster, 1,2,5,6-Tetrahydro-pyrrolo-[3,2,1-i,j]-chinolin-4-on,  
5-Methyl-1,2,4-triazolo[3,4-b]benzothiazol, di-idopro-  
pyl-1,3-dithiolan-2-yliden-malonat, 4-(2,2-Difluor-1,3-benzo-  
dioxol-4-yl)-pyrrol-3-carbonitril, N-(i-Propoxycarbonyl)-L-val-  
15 lin-(R)-1-(2-naphthyl)-ethylamid, N-(i-Propoxycarbonyl)-L-val-  
lin-(R,S)-1-(4-methylphenyl)-ethylamid,

Strobilurine, wie Methyl-E-methoxyimino-[a-(o-tolyloxy)-o-to-  
lyl]acetat, Methyl-E-2-{2-[6-(2-cyanophenoxy)-pyrimidin-4-yl-  
20 oxy]-phenyl}-3-methoxyacrylat, Methyl-E-methoxyimino-[a-(2-phen-  
oxyphenyl)]-acetamid, Methyl-E-methoxyimino-[a-(2,5-dimethyl-  
phenoxy)-o-tolyl]-acetamid.

Aus der Klasse der Strobilurine sind bevorzugt fungizid wirksame  
25 Verbindungen der Formel I und II zu nennen.

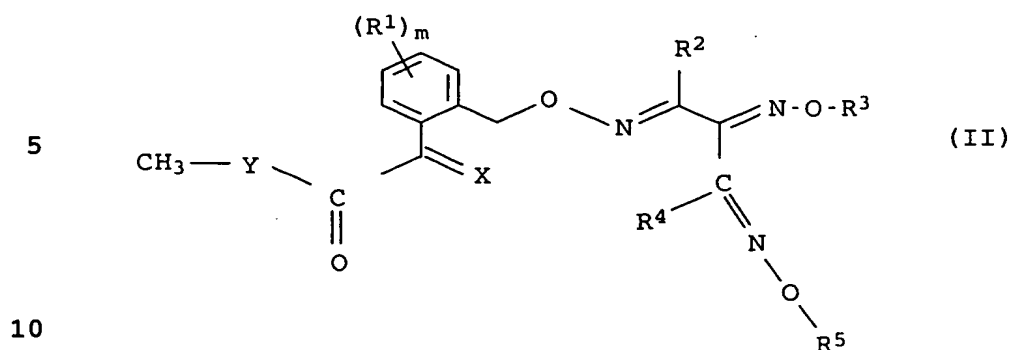


35

40

45

11



in der die Substituenten die folgende Bedeutung haben:

15

X  $\text{NOCH}_3$ ,  $\text{CHOCH}_3$ ,  $\text{CHCH}_3$ ;

Y O, NH;

20 Z Sauerstoff, Schwefel, Amino (NH)

$\text{R}^1$  Wasserstoff, Cyano, Nitro, Trifluormethyl, Halogen,  
C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl und C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkoxy;

25 m 0, 1 oder 2, wobei die Reste  $\text{R}^2$  verschieden sein können, wenn  
m für 2 steht;

$\text{R}^2$  Wasserstoff, Cyano, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Halogenalkyl,  
C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyl;

30

$\text{R}^4$  Wasserstoff,

C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkynyl, wobei die Kohlen-  
wasserstoffreste dieser Gruppen partiell oder vollständig ha-  
35 logeniert sein können oder einen bis drei der folgenden Reste  
tragen können: Cyano, Nitro, Hydroxy, Mercapto, Amino,  
Carboxyl, Aminocarbonyl, Aminothiocarbonyl, Halogen,  
C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminocarbonyl, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylaminocarbonyl,  
C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminothiocarbonyl, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylaminothiocarbonyl,  
40 C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylsulfonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylsulfoxyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy,  
C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Halogenalkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy-carbonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylthio,  
C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylamino, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylamino, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyloxy,  
C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyl, C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyloxy, Heterocyclyl, Hetero-  
cyclyloxy, Aryl, Aryloxy, Aryl-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkoxy, Arylthio,  
45 Aryl-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkylthio, Hetaryl, Hetaryloxy, Heta-  
ryl-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkoxy, Hetarylthio, Hetaryl-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkylthio, wobei  
die cyclischen Reste ihrerseits partiell oder vollständig

## 12

halogeniert sein können und/oder ein bis drei der folgenden Gruppen tragen können: Cyano, Nitro, Hydroxy, Mercapto, Amino, Carboxyl, Aminocarbonyl, Aminothiocarbonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Halogenalkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylsulfonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylsulfoxyl, C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Halogenalkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxycarbonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylthio, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylamino, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylamino, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylamino-carbonyl, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylaminocarbonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminothio-carbonyl, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylaminothiocarbonyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyloxy, Benzyl, Benzyloxy, Aryl, Aryloxy, Arylthio, Hetaryl, Hetaryloxy, Hetarylthio und C(=NOR<sup>7</sup>)-A<sub>n</sub>-R<sup>8</sup>;

C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyl, C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkenyl, Heterocyclyl, Aryl, Hetaryl, wobei die cyclischen Reste partiell oder vollständig halogeniert sein können oder einen bis drei der folgenden Gruppen tragen können: Cyano, Nitro, Hydroxy, Mercapto, Amino, Carboxyl, Aminocarbonyl, Aminothiocarbonyl, Halogen, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Halogenalkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylsulfonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylsulfoxyl, C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Halogenalkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxycarbonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylthio, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylamino, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylamino, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylamino-carbonyl, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylaminocarbonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminothio-carbonyl, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylaminothiocarbonyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyloxy, Benzyl, Benzyloxy, Aryl, Aryloxy, Hetaryl und Hetaryloxy;

R<sup>3</sup>, R<sup>5</sup> unabhängig voneinander Wasserstoff,

C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>-Alkyl, C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyl, C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>-Alkenyl, C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>-Alkinyl, C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>-Alkylcarbonyl, C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>-Alkenylcarbonyl, C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>-Alkinyl-carbonyl oder C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>-Alkylsulfonyl, wobei diese Reste partiell oder vollständig halogeniert sein können oder einen bis drei der folgenden Gruppen tragen können: Cyano, Nitro, Hydroxy, Mercapto, Amino, Carboxyl, Aminocarbonyl, Aminothiocarbonyl, Halogen, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Halogenalkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylsulfonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylsulfoxyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Halogenalkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxycarbonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylthio, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylamino, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylamino, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminocarbonyl, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylaminocarbonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminothiocarbonyl, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkylaminothiocarbonyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyloxy, C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyl, C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyloxy, Heterocyclyl, Heterocycl-yloxy, Benzyl, Benzyloxy, Aryl, Aryloxy, Arylthio, Hetaryl, Hetaryloxy und Hetarylthio, wobei die cyclischen Gruppen ihrerseits partiell oder vollständig halogeniert sein können oder einen bis drei der folgenden Gruppen tragen können: Cyano, Nitro, Hydroxy, Mercapto, Amino, Carboxyl, Aminocarbonyl, Aminothiocarbonyl, Halogen, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl,

## 13

- C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Halogenalkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylsulfonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylsulfoxyl, C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Halogenalkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyloxycarbonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylthio, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylamino, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylamino, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminocarbonyl, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminocarbonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminothiocarbonyl, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminothiocarbonyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyloxy, Benzyl, Benzyloxy, Aryl, Aryloxy, Arylthio, Hetaryl, Hetaryloxy, Hetarylthio oder C(=NOR<sup>7</sup>)-A<sub>n</sub>-R<sup>8</sup>;
- 10 Aryl, Arylcarbonyl, Arylsulfonyl, Hetaryl, Hetarylcarbonyl oder Hetarylsulfonyl, wobei diese Reste partiell oder vollständig halogeniert sein können oder einen bis drei der folgenden Gruppen tragen können: Cyano, Nitro, Hydroxy, Mercapto, Amino, Carboxyl, Aminocarbonyl, Aminothiocarbonyl,
- 15 Halogen, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Halogenalkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylcarbonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylsulfonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylsulfoxyl, C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Halogenalkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyloxycarbonyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylthio, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylamino, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylamino, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminocarbonyl, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminocarbonyl,
- 20 C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminothiocarbonyl, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylaminothiocarbonyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyloxy, Benzyl, Benzyloxy, Aryl, Aryloxy, Hetaryl, Hetaryloxy oder C(=NOR<sup>7</sup>)-A<sub>n</sub>-R<sup>8</sup>;
- wobei
- 25 A für Sauerstoff, Schwefel oder Stickstoff steht und wobei der Stickstoff Wasserstoff oder C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl trägt;
- n 0 oder 1 bedeutet;
- 30 R<sup>7</sup> Wasserstoff oder C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl bedeutet und
- R<sup>8</sup> Wasserstoff oder C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkyl bedeutet,

35 sowie deren Salze.

Sammelbegriffe stehen dabei für folgende Substituenten:

- Heterocyclyl bzw. Heterocyclyloxy: drei- bis sechsgliedrige, gesättigte oder partiell ungesättigte mono- oder polycyclische Heterocyclen, die ein bis drei Heteroatome ausgewählt aus einer Gruppe bestehend aus Sauerstoff, Stickstoff und Schwefel enthalten, und welche direkt bzw. (Heterocycloyloxy) über ein Sauerstoffatom an das Gerüst gebunden sind, wie z.B. 2-Tetrahydro-
- 40 furanyl, Oxiranyl, 3-Tetrahydrofuranyl, 2-Tetrahydrothienyl, 3-Tetrahydrothienyl, 2-Pyrrolidinyl, 3-pyrrolidinyl, 3-Isoxazolidinyl, 4-Isoxazolidinyl, 5-Isoxazolidinyl, 3-Isothiazolidinyl,
- 45

## 14

- 4-Isotiazolidinyl, 5-Isotiazolidinyl, 3-Pyrazolidinyl,  
4-Pyrazolidinyl, 5-Pyrazolidinyl, 2-Oxazolidinyl, 4-Oxazolidinyl,  
5-Oxazolidinyl, 2-Thiazolidinyl, 4-Thiazolidinal, 5-Thia-  
zolidinyl, 2-Imidazolidinyl, 4-Imidazolidinal, 1,2,4-Oxadia-  
5 zolidin-3-yl, 1,2,4-Oxadiazolidin-5-yl, 1,2,4-Thiadia-  
zolidin-3-yl, 1,2,4-Thiadiazolidin-5-yl, 1,2,4-Triazolidin-3-yl,  
1,3,4-Oxadiazolidin-2-yl, 1,3,4-Thiadiazolidin-2-yl, 1,3,4-Tri-  
azolidin-2-yl, 2,3-dihydrofur-2-yl, 2,3-Dihydrofur-3-yl, 2,3-Di-  
hydro-fur-4-yl, 2,3-Dihydro-fur-5-yl, 2,5-Dihydro-fur-2-yl,  
10 2,5-Dihydro-fur-3-yl, 2,3-Dihydrothien-2-yl, 2,3-Dihydro-  
thien-3-yl, 2,3-dihydrothien-4-yl, 2,3-dihydrothien-5-yl,  
2,5-dihydrothien-2-yl, 2,5-Dihydrothien-3-yl, 2,3-Dihydropyr-  
rol-2-yl, 2,3-Dihydropyrrol-3-yl, 2,3-Dihydropyrrol-4-yl, 2,3-di-  
hydropyrrol-5-yl, 2,5-Dihydropyrrol-2-yl, 2,5-Dihydropyrrol-3-yl,  
15 2,3-Dihydroisoxazol-3-yl, 2,3-Dihydroisoxazol-4-yl, 2,3-Dihydroi-  
soxazol-5-yl, 4,5-Dihydroisoxazol-3-yl, 4,5-Dihydroisoxazol-4-yl,  
4,5-Dihydroisoxazol-5-yl, 2,5-Dihydroisothiazol-3-yl, 2,5-Dihy-  
droisothiazol-4-yl, 2,5-Dihydroisothiazol-5-yl, 2,3-dihydroisopy-  
razol-3-yl, 2,3-Dihydroisopyrazol-4-yl, 2,3-Dihydroisopyra-  
20 zol-5-yl, 4,5-dihydroisopyrazol-3-yl, 4,5-Dihydroisopyrazol-4-yl,  
4,5-Dihydroisopyrazol-5-yl, 2,5-dihydroisopyrazo-3-y., 2,5-Dihy-  
droisopyrazol-4-yl, 2,5-dihydroisopyrazol-5-yl, 2,3-Dihydro-  
oxazol-3-yl, 2,3-Dihydrooxazol-4-yl, 2,3-dihydrooxazol-5-yl,  
4,5-Dihydrooxazol-3-yl, 4,5-Dihydrooxazol-4-yl, 4,5-Dihydro-  
25 oxazol-5-yl, 2,5-Dihydrooxazol-3-yl, 2,5-Dihydrooxazol-4-yl,  
2,5-Dihydrooxazol-5-yl, 2,3-Dihydrothiazol-2-yl, 2,3-Dihydrothia-  
zol-4-yl, 2,3-Dihydrothiazol-5-yl, 4,5-dihydrothiazol-2-yl,  
4,5-Dihydrothiazol-4-yl, 4,5-dihydrothiazol-5-yl, 2,5-dihydro-  
thiazol-2-yl, 2,5-Dihydrothiazol-4-yl, 2,5-Dihydrothiazol-5-yl,  
30 2,3-Dihydroimidazol-2-yl, 2,3-Dihydroimidazol-4-yl, 2,3-Dihydroi-  
midaol-5-yl, 4,5-Dihydroimidazol-2-yl, 4,5-dihydroimidazol-4-yl,  
4,5-Dihydroimidazol-5-yl, 2,5-Dihydroimidazol-2-yl, 2,5-Dihydroi-  
midazol-4-yl, 2,5-Dihydroimidazol-5-yl, 2-Morpholinyl,  
3-Morpholinyl, 2-Piperidinyl, 3-Piperidinyl, 4-Piperidinyl,  
35 3-Tetrahydropyridazinyl, 4-Tetrahydropyridazinyl, 2-Tetrahydro-  
pyrimidinyl, 4-Tetrahydropyrimidinyl, 5-Tetrahydropyrimidinyl,  
2-Tetrahydropyrazinyl, 1,3,5-tetrahydrotriazin-2-yl, 1,2,4-Tetra-  
hydrotriazin-3-yl, 1,3-Dihydrooxazin-2-yl, 1,3-Dithian-2-yl,  
2-Tetrahydropyranyl, 1,3-Dioxolan-2-yl, 3,4,5,6-Tetrahydropyri-  
40 din-2-yl, 4H-1,3-Thiazin-2-yl, 4H-3,1-Benzothiazin-2-yl,  
1,1-Dioxo-2,3,4,5-tetrahydrothien-2-yl, 2H-1,4-Benzothiazin-3-yl,  
2H-1,4-Benzoxazin-3-yl, 1,3-Dihydrooxazin-2-yl, 1,3-Dithian-2-yl,

Aryl bzw. Aryloxy, Arylthio, Arylcaronal und Arylsulfonyl: aroma-  
45 tische mono- oder polycyclische Kohlenwasserstoffreste welche di-  
rekt bzw. (Aryloxy) über ein Sauerstoffatom (-O-) oder (Arylt-  
hiao) ein Schwefelatom (-S-), (Arylcarbonyl) über eine Carbonyl-

## 15

gruppe (-CO-) oder (Arylsulfonyl) über eine Sulfonylgruppe (-SO<sub>2</sub>-) an das Gerüst gebunden sind, z.B. Phenyl, Naphthyl und Phenanthrenyl bzw. Phenylloxy, Naphthylloxy und Phenanthrenylloxy und die entsprechenden carbonyl- und Sulfonylreste:

5

Hetaryl bzw. Hetarylloxy, Hetarylthio, Hetarylcarbonyl und Hetarylsulfonyl: aromatische mono- oder polycyclische Reste welche neben Kohlenstoffringgliedern zusätzlich ein bis vier stickstoffatome oder ein bis drei stickstoffatome und ein Sauerstoff- oder ein

10 Schwefelatom oder ein Sauerstoff- oder ein Schwefelatom enthalten können und welche direkt bzw. (Hetarylloxy) über ein Sauerstoffatom (-O-) oder Hetarylthio) ein Schwefelatom (-S-), (Hetarylcarbonyl) über eine Carbonylgruppe (-CO-) oder (Hetarylsulfonyl) über eine Sulfonylgruppe (-SO<sub>2</sub>-) an das Gerüst gebunden sind, z.B.

15

- 5-gliedriges Heteroaryl, enthaltend ein bis drei stickstoffatome-5-ring Heteroarylgruppen, welche neben Kohlenstoffatomen ein bis drei stickstoffatome als Ringglieder enthalten können, z.B. 2-Pyrrolyl, 3-Pyrrolyl, 3-Pyrazolyl, 4-Pyrazolyl, 5-Pyrazolyl, 3-Imidazolyl, 4-Imidazolyl, 1,2,4-Triazol-3-yl und 1,3,4-triazol-2-yl;

20

- 5-gliedriges Heteroaryl, enthaltend ein bis vier stickstoffatome oder ein bis drei stickstoffatome und ein Schwefel- oder Sauerstoffatom oder ein Sauerstoff oder ein Schwefelatom: 5-Ring Heteroarylgruppen, welche neben Kohlenstoffatomen ein bis vier stickstoffatome oder ein bis drei stickstoffatome und ein schwefel- oder Sauerstoffatom oder ein Sauerstoff- oder Schwefelatom als Ringglieder enthalten können, z.B. 2-Furyl, 3-Furyl, 2-Thienyl, 3-Thienyl, 2-Pyrrolyl, 3-Pyrrolyl, 3-Isioxazolyl, 4-Isioxazolyl, 5-Isioxazolyl, 3-Isotiazolyl, 4-Isotiazolyl, 5-Isotiazolyl, 3-Pyrazolyl, 4-Pyrazolyl, 5-Pyrazolyl, 2-Oxazolyl, 5-Thiazolyl,

25

30

~~2-Imidazolyl, 4-Imidazolyl, 1,2,4-Oxadiazol-3-yl, 1,2,4-thiadiazol-5-yl, 1,2,4-Triazol-3-yl, 1,3,4-Oxadiazol-2-yl, 1,3,4-Thiadiazol-2-yl, 1,3,4-Triazol-2-yl;~~

35

- benzokondensiertes 5-gliedriges Heteroaryl, enthaltend ein bis drei stickstoffatome oder ein stickstoffatom und/oder ein Sauerstoff- oder Schwefelatom: 5-Ring Heteroarylgruppen, welche neben Kohlenstoffatomen ein bis vier stickstoffatome oder ein bis drei stickstoffatome und ein schwefel- oder Sauerstoffatom oder ein sauerstoff- oder ein schwefelatom als Ringglieder enthalten können, und in welchen zwei benachbarte Kohlenstoffringglieder oder ein stickstoff- und ein benach-

40

45

## 16

bartes Kohlenstoffringglied durch eine Buta-1,3-dien-1,4-diylgruppe verbrückt sein können;

- 5 über Stickstoff gebundenes 5-gliedriges Heteroaryl, enthaltend ein bis vier Stickstoffatome, oder über Stickstoff gebundenes benzokondensiertes 5-gliedriges Heteroaryl, enthaltend ein bis drei Stickstoffatome: 5-ring Heteroarylgruppen, welche neben Kohlenstoffatomen ein bis vier Stickstoffatome bzw. ein bis drei Stickstoffatome als Ringglieder enthalten
- 10 können, und in welchen zwei benachbarte Kohlenstoffringglieder oder ein Stickstoff- und ein benachbartes Kohlenstoffringglied durch eine Buta-1,3-dien, 1,4-diylgruppe verbrückt sein können, wobei diese Ringe über eines der Stickstoffringglieder an das Gerüst gebunden sind;
- 15 6-gliedriges Heteroaryl, enthaltend ein bis drei bzw. ein bis vier Stickstoffatome: 6-Ring Heteroarylgruppen, welche neben Kohlenstoffatomen ein bis drei bzw. ein bis vier Stickstoffatome als Ringglieder enthalten können, z.B. 2-Pyridinyl,
- 20 3-Pyridinyl, 4-Pyridinyl, 3-Pyridazinyl, 4-Pyridazinyl, 2-Pyrimidinyl, 4-Pyrimidinyl, 5-Pyrimidinyl, 2-Pyrazinyl, 1,3,5-Triazin-2-yl, 1,2,4-Triazin-3-yl und 1,2,4,5-Tetrazin-3-yl;
- 25 benzokondensiertes 6-gliedriges Heteroaryl, enthaltend ein bis vier Stickstoffatome: 6-Ring Heteroarylgruppen in welchen zwei benachbarte Kohlenstoffringglieder durch eine Buta-1,3-dien-1,4-diylgruppe verbrückt sein können, z.b. Chinolin, Isochinolin, Chinazolin und Chinoxalin,
- 30 bzw. die entsprechenden Oxy-, Thio-, Carbonyl- oder Sulfonylgruppen.

~~Im übrigen entsprechen die Substituenten denen, die in WO/15552~~  
35 beschrieben sind.

Weiterhin kommen als fungizide Pflanzenschutz-Wirkstoffe in Betracht:

- 40 (+)-cis-1-(4-Chlorphenyl)-2-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)cycloheptanol, Metsulfovax, Cyprodinil, Methyl-(E)-2-{2-[6-(2-cyanophenoxy)pyrimidin-4-yloxy]phenyl}-3-methoxyacrylat und die Azol-Wirkstoffe N-propyl-N-[2,4,6-trichlorophenoxy]ethylimidazol-1-carboxamid (Prochloraz), (Z)-2-(1,2,4-Triazol-1-yl-methyl)-2-(4-fluorphenyl)-3-(2-chlorphenyl)-oxiran (Epoxiconazol),
- 45 1-Butyl-1-(2,4-dichlorphenyl)-2-(1,2,4-triazol-1-yl)-ethanol (Hexaconazol), 1-[(2-Chlorphenyl)methyl]-1-(1,1-dimethyl)-2-

## 17

(1,2,4-triazol-1-yl-ethanol, 1-(4-Fluorphenyl)-1-(2-fluorphenyl)-2-(1,2,4-triazol-1-yl)ethanol (Flutriafol), (RS)-4-(4-Chlorphenyl)-2-phenyl-2-(1H-1,2,4-triazol-1-yl-methyl)-butyronitril, 1-[(2 RS, 4 RS; 2 RS, 4 SR)-4-Brom-2-(2,4-dichlorphenyl)-tetrahydrofurfuryl]-1H-1,2,4-triazol, 3-(2,4-Dichlorphenyl)-2-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)-quinazolin-4-(3H)-on, (RS)-2,2-Dimethyl-3-(2-chlorbenzyl)-4-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)-butan-3-ol, Bitertanol, Triadimefon, Triadimenol, Bromuconazol, Cyproconazol, Dichlobutrazol, Difenconazol, Diniconazol, Etaconazol, Fluquinconazol, Imibencnazol, Propiconazol, Flusilazol, Tebuconazol, Imazalil, Penconazol, Tetraconazol, Triflumizol, Metconazol, Fluquinconazol, Fenbuconazol, Triticonazol.

15 Vorzugsweise entstammen die fungiziden Pflanzenschutz-Wirkstoffe der Gruppe: Tridemorph, Fenpropimorph, Fenpropidin und Azol-Wirkstoffe, wobei aus der Gruppe Tridemorph, Fenpropimorph und Fenpropidin ein oder mehrere Wirkstoffe in den erfindungsgemäßen CR-Bodengranulaten vorliegen können.

20

Bevorzugt werden von den Azol-Wirkstoffen: Prochloraz, Epoxiconazol, Hexaconazol, Cyproconazol, Difenconazol, Propiconazol, Flusilazol, Diniconazol, Triticonazol und Tebuconazol, wobei Epoxiconazol mit besonderem Vorteil verwendet wird.

25

Weiterhin geeignet sind Valinamid-Wirkstoffe, daraus bevorzugt: N<sup>1</sup>-[1-(4-Chlorphenyl)-1-ethyl]-N<sup>2</sup>-isopropoxycarbonyl-L-valinamid, N<sup>1</sup>-[1-(4-Methylphenyl)-1-ethyl]-N<sup>2</sup>-isopropoxycarbonyl-L-valinamid, N<sup>1</sup>-[1-(4-Methoxyphenyl)-1-ethyl]-N<sup>2</sup>-isopropoxycarbonyl-L-valinamid,

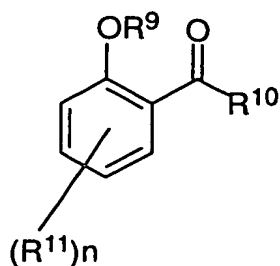
30 N<sup>1</sup>-[1-R-(2-Naphthyl)-1-ethyl]-N<sup>2</sup>-isopropoxycarbonyl-L-valinamid,

Aus der Gruppe der Resistenzbrecher wird bevorzugt Bion®(1,2,3-Benzthiadiazol-7-carbonsäure-5-methylthioester) eingesetzt.

35

Bevorzugt werden aus der Gruppe der Salicylate Verbindungen der Formel III

40



45

III



18

eingesetzt, wobei R<sup>9</sup> bedeutet:

n-, i- oder tert. C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkoxyalkyl oder C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Halogenalkyl, n- oder i- C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkylcarbonyl, bevorzugt  
5 Acetyl, Propionyl, Benzoyl, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkylbenzoyl, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Halogenalkylbenzoyl, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkoxybenzoyl oder Wasserstoff,

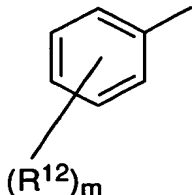
R<sup>10</sup> kann Hydroxy, n- oder i- oder tert.- C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkyloxy, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Halogenalkyloxy, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkoxy-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkoxy bedeuten, ferner Amino-,  
10 C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkylcarbonylamino oder substituiertes oder unsubstituiertes Arylcarbonylamino oder bevorzugt Benzoylamino bedeuten,

R<sup>11</sup> kann unabhängig voneinander bedeuten:

Wasserstoff, Fluor, Chlor oder Iod, n-oder i-oder tert.-

15 C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkyl, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkoxyalkyl oder C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Halogenalkyl ferner einen unsubstituierten oder einfach oder bis zu dreifach substituierten Arylrest gemäß Formel IV,

20



(IV)

25

wobei der Index m bzw. n 0-3 bedeuten kann und der Rest R<sup>12</sup> die Bedeutung hat wie für R<sup>11</sup> angegeben.

30 Besonders bevorzugt sind dabei die Verbindungen:

Acetyl-Salizylsäure, Salacetamid, Salicylamid, Ethenzamid, Diflunisal.

35 Die Pflanzenschutz-Wirkstoffe können auch in Form ihrer Salze oder Metallkomplexe vorliegen. Auch die so erhaltenen Mittel werden von der Erfindung umfaßt.

Die Salze werden hergestellt durch Umsetzung mit Säuren, z.B.

40 Halogenwasserstoffsäuren wie Fluorwasserstoffsäure, Chlorwasserstoffsäure, Bromwasserstoffsäure oder Jodwasserstoffsäure oder Schwefelsäure, Phosphorsäure, Salpetersäure oder organischen Säuren wie Essigsäure, Trifluoressigsäure, Trichloressigsäure, Propionsäure, Glycolsäure, Milchsäure, Bernsteinsäure, Zitronen-  
45 säure, Benzoesäure, Zimtsäure, Oxalsäure, Ameisensäure, Benzol-

## 19

sulfonsäure, p-Toluolsulfonsäure, Methansulfonsäure, Salicylsäure, p-Aminosalicylsäure oder 1,2-Naphthalindisulfonsäure.

Metallkomplexe können wahlweise nur einen oder auch mehrere  
5 Pflanzenschutz-Wirkstoffe enthalten. Es lassen sich auch Metallkomplexe herstellen, die diese Wirkstoffe miteinander in einem gemischten Komplex enthalten.

Metallkomplexe werden hergestellt aus dem zugrundeliegenden  
10 organischen Molekül und einem anorganischen oder organischen Metallsalz, beispielsweise den Halogeniden, Nitraten, Sulfaten, Phosphaten, Acetaten, Trifluoracetaten, Trichloracetaten, Propionaten, Tartraten, Sulfonaten, Salicylaten, Benzoaten der Metalle der zweiten Hauptgruppe wie Calcium und Magnesium und der dritten  
15 und vierten Hauptgruppe wie Aluminium, Zinn oder Blei sowie der ersten bis achten Nebengruppe wie Chrom, Mangan, Eisen, Kobalt, Nickel, Kupfer, Zink. Bevorzugt sind die Nebengruppen-Elemente der 4. Periode und insbesondere Kupfer. Die Metalle können dabei in den verschiedenen ihnen zukommenden Wertigkeiten vorliegen.  
20 Die Metallkomplexe können einen oder mehrere organische Molekülanteile als Liganden enthalten.

Die Bekämpfung von Schadpilzen mit den erfindungsgemäßen CR-Bodengranulaten erfolgt zweckmäßig in der Weise, daß man eine fun-  
25 gicid wirksame Menge des CR-Bodengranulats in oder auf dem Ackerboden, auf das im Ackerboden ausgebrachte Saatgut oder auf die sich daraus entwickelnden Pflanzen bzw. auf Sämlinge einwirken läßt.

30 Die Ausbringung der erfindungsgemäßen CR-Bodengranulate erfolgt bei einjährigen Pflanzen vorteilhafterweise mit der Aussaat. Durch eine Modifikation der handelsüblichen Drillmaschinen, kann das Granulat in der gleichen Drillschar mit dem Sämling appli-  
ziert werden. Die Ablage der erfindungsgemäßen CR-Bodengranulate  
35 erfolgt damit in gleicher Höhe wie die Ablage des Saatgutes. Die Anzahl der Wirkstoffgranulate pro Saatgutkorn kann variabel erfolgen. Die Drillmaschinen werden mit einem separaten Vorlagebehälter für die erfindungsgemäßen CR-Bodengranulate ausgerüstet. Das erfindungsgemäße CR-Bodengranulat wird über eine Dosier-  
40 einrichtung, vergleichbar der des Saatgutes in Einzelgranulate separiert und über ein separates Rohr der Drillschar zugeführt. Als Drillmaschinen können handelsübliche Co-Drillsysteme, die für ein gemeinsames Ausbringen von Düngern und Saatgut entwickelt wurden, eingesetzt werden.

## 20

Durch die verzögerte Freisetzung der Wirkstoffe kann die Freisetzungsrates der Wirkstoffe im Boden so gesteuert werden, daß etwa im Falle der fungiziden Pflanzenschutz-Wirkstoffe ein wirksamer Schutz vor Pilzkrankheiten über die gesamte Vegetationsperiode hinweg aufrechterhalten werden kann. Die Wirkstoffaufnahme erfolgt kontinuierlich über die Wurzeln in dem Maße der kontrollierten Freisetzung der Wirkstoffe aus den erfindungsgemäß formulierten Wirkstoffen, und die Wirkstoffe werden dann über die Wurzeln systemisch in den Pflanzen verteilt.

10

Gegenüber der zur Pilzbekämpfung verbreiteten Spritzapplikation der Pflanzenschutz-Wirkstoffe bietet das erfindungsgemäße Verfahren die folgenden Vorteile:

15 - Mit einer einzigen Ausbringung der erfindungsgemäß formulierten Wirkstoffe im Ackerboden, die vorteilhaft zusammen mit dem Saatgut bzw. mit der Einpflanzung von Sämlingen erfolgt, kann ein wirksamer Schutz der Pflanze etwa gegen Pilzkrankheiten über die gesamte Vegetationsperiode erzielt werden.

20

- Hierdurch entfällt die bisher übliche Anwendung von mehreren Spritzapplikationen in der wachsenden Kultur, wodurch ein erheblicher Arbeitsaufwand eingespart werden kann.

25 - Durch die Applikation der Pflanzenschutz-Wirkstoffe in Form der erfindungsgemäßen Formulierung können sich geringere Mengen an den auszubringenden Wirkstoffen ergeben.

- Bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann eine  
30 Saatgutbeizung entfallen.

Die erfindungsgemäßen CR-Bodengranulate werden vorzugsweise als Umhüllungsgranulate hergestellt, indem die Wirkstoffe zunächst auf feste granulatförmige Trägerstoffe aufgetragen werden. Die

35 erhaltenen wirkstoffhaltigen Granulate werden anschließend mit geeigneten Hüllsubstanzen umhüllt, die eine verzögerte kontrollierte Wirkstofffreigabe bewirken.

Geeignete feste Trägerstoffe für die erfindungsgemäßen CR-Boden-  
40 granulate sind beispielsweise Mineralerden wie Silicagel, Kieselsäuren, Kieselgele, Silikate, Talkum, Kaolin, Kalkstein, Kalk, Kreide, Bolus, Sand, Löß, Ton, Dolomit, Diatomeenerde, Calcium- und Magnesiumsulfat, Magnesiumoxid, gemahlene Kunststoffe, Düngemittel wie Ammoniumsulfat, Ammoniumphosphat, Ammoniumnitrat,  
45 Harnstoffe, z.B. Crotonylidendiarnstoff, Isobutylidendiarnstoff und pflanzliche Produkte wie Getreidemehl, Maismehl, Baumrinden-, Holz- und Nußschalenmehl, Maisschrot, Cellulosepulver, Düngemit-

## 21

tel. Bevorzugt sind Düngemittelgranulate oder -pellets als Trägerstoff, und zwar insbesondere solche, die Phosphat enthalten. Ganz besonders bevorzugt wird Sand.

- 5 Die Granulate weisen im allgemeinen einen Korndurchmesser von 0,1 bis 10 mm, vorzugsweise 0,5 bis 8 mm, insbesondere 0,5 bis 3 mm auf.

- Das Aufbringen der Wirkstoffe auf die Trägerstoffe erfolgt in der Regel so, daß man sie in Form von Öl-in-Wasser-Emulsionen, Emulsionskonzentraten, Suspoemulsionen, Suspensionskonzentraten oder in organischen Lösungsmitteln oder vorzugsweise in Wasser gelöst aufsprüht.

- 15 Das Aufsprühen erfolgt z.B. in Wirbelbettcoatern oder in Trommeln oder Drehtellern, in denen das Trägergranulat gerollt wird, in perforierten Kesseln mit kontrollierter Führung des Trocknungsmediums, zweckmäßig Luft, oder Stickstoff. Im allgemeinen werden für das Aufsprühen und das Trocknen Temperaturen zwischen 30°C und 20 180°C angewendet, bevorzugt 35°C bis 90°C.

Die Wirkstoffgranulate können als Trägergranulat hergestellt werden.

- 25 Ein Trägergranulat besteht prinzipiell aus drei Schichten, einem für die Wirkstoffe inerten Kern (saugfähig oder nicht saugfähig), einer Schicht aus einem oder mehreren Wirkstoffen und einer Deckschicht aus einem semipermeablen Filmbildner. Je nach Anwendungsfall kann die Freisetzung der Wirkstoffe gezielt eingestellt werden. Der bzw. die Wirkstoffe können unter dem Filmbildner fixiert werden, der Filmbildner dient als Deckschicht, die die Wirkstoffabgaberate pro Zeiteinheit steuert. Der Wirkstoff kann gemeinsam mit dem Filmbildner auf die Oberfläche des Trägers appliziert werden, wobei sich hierbei Poren in der Filmschicht 35 ergeben, die Wirkstoff enthalten. Auf diese Art und Weise wird die Wirkstofffreisetzung über den Anteil des Wirkstoffes in der jeweiligen Lage der Hüllschicht gesteuert. Eine weitere Möglichkeit des Granulataufbaues besteht in der schichtweisen Aufbringung von Wirkstoff und Filmbildner analog einer Zwiebelstruktur. Durch diesen Aufbau können zeitlich unterschiedliche 40 Freisetzungsraten eingestellt werden, da zunächst aufgrund des Konzentrationsgefälles die Wirkstoffe aus den äußeren Schichten abgegeben werden. Ein höherer Wirkstoffgehalt in einer tiefer liegenden Schicht bewirkt somit eine höhere Wirkstoffabgabe zu 45 einem späteren Zeitpunkt des Wachstumsstadiums. Wirkstoffe an der Oberfläche des Granulates führen zu einer Initialwirkung, da

## 22

diese Anteile des Wirkstoffes zunächst gelöst werden und den Pflanzen zur Aufnahme zur Verfügung stehen.

Die Aufbringung der Wirkstoffe und der Filmbildner erfolgt  
5 bevorzugt in Wirbelschicht-Coatern. Durch die Bewegung in der  
Wirbelschicht entsteht permanent eine gewisse Menge an Abrieb,  
die als Mikroporen im Filmbildner dient und somit prinzipiell  
undurchlässige Hüllpolymere für die Wirkstoffmoleküle durchlässig  
werden läßt. Wie Beispiel 12 zeigt läßt sich die Freisetzungsrates  
10 des Wirkstoffes durch die zugeführte Wärmemenge während des  
Wirbelschichtcoatings gezielt einstellen.

Der den aufgetragenen Wirkstoff enthaltende Trägerstoff wird  
anschließend mit geeigneten Hüllstoffen umhüllt. Als Hüllstoffe  
15 für die kontrollierte Wirkstofffreisetzung aus den Umhüllungsgru-  
nulaten werden wäßrige Polymerdispersionen eingesetzt, z.B. Wach-  
sdispersionen enthaltend, bezogen auf die wäßrige Wachsdispersion,  
5 bis 40 Gew.-% eines Ethylencopolymerisatwachses, bestehend aus  
10 bis 25 Gew.-% einer  $\alpha$ -olefinisch ungesättigten Mono- oder  
20 Dicarbonsäure mit 3 bis 8 C-Atomen und 90 bis 75 Gew.-% Ethylen  
mit einem MFI-Wert, gemessen bei 190°C und 2,16 kp Belastung, von  
1 bis 600, bevorzugt 5 bis 500, insbesondere 15 bis 300 oder  
einem MFI-Wert, gemessen bei 160°C und 325 p, von 1 bis 600, 0,1  
bis 5 Gew.-% Alkalihydroxid, Ammoniak, ein Alkanolamin oder ein  
25 Dialkanolamin und ihre Mischungen und als Rest Wasser zu 100 %.

Die für die Wachsdispersionen zu verwendenden Copolymerisate des  
Ethylens enthalten 10 bis 25, bevorzugt 15 bis 24 Gew.-%  
 $\alpha$ -olefinisch ungesättigte Mono- oder Dicarbonsäuren mit 3 bis 8  
30 C-Atomen, von denen beispielsweise Acrylsäure, Methacrylsäure,  
Crotonsäure, Maleinsäure, Fumarsäure und Itaconsäure genannt  
seien. Davon sind Methacrylsäure und insbesondere Acrylsäure und  
ihre Mischungen bevorzugt.

---

35 Die Ethylen-Copolymerisatwachse sind erfindungsgemäß charakteri-  
siert durch einen speziellen MFI (Melt Flow Index) oder Schmelz-  
index. Der MFI gibt die Menge der Polymerisatschmelze in Gramm  
an, die bei einer bestimmten Temperatur durch eine Düse von be-  
stimmten Abmessungen bei einem bestimmten Kraftaufwand (Bela-  
40 stung) gedrückt werden kann. Die Bestimmung der Schmelzindices  
(MFI-Einheiten) erfolgt nach folgenden Normvorschriften, ASTM D  
1238-65 T, ISO R 1133-1966 (E) oder DIN 53 735 (1970), die  
untereinander identisch sind.

45 Weiterhin enthalten die Wachsdispersionen meist Basen, und zwar  
in der Regel 0,1 bis 5, bevorzugt 1 bis 3 Gew.-% Alkalihydroxid,  
bevorzugt Kaliumhydroxid oder Natriumhydroxid, Ammoniak, ein

## 23

Mono-, Di- oder Trialkanolamin mit jeweils 2 bis 18 C-Atomen im Hydroxyalkylrest, bevorzugt 2 bis 6 C-Atomen, oder Mischungen der genannten Alkanolamine oder ein Dialkyl-monoalkanolamin mit jeweils 2 bis 8 C-Atomen im Alkyl- und Hydroxyalkylrest oder ihre  
5 Mischungen. Als Amine seien beispielsweise genannt Diethanolamin, Triethanolamin, 2-Amino-2-methylpropanol-(1) oder Dimethyl-ethanolamin. Vorzugsweise wird Ammoniak verwendet.

Durch den Baseanteil in den Wachsdispersionen liegen die Carbon-  
10 säuregruppen in den Copolymerisatwachsen zumindest teilweise in der Salzform vor. Vorzugsweise sind diese Gruppen zu 50 bis 90 und vor allem zu 60 bis 85 % neutralisiert.

Die Hüllschicht kann zusätzliche Substanzen zur Steuerung der  
15 Freisetzung der Wirkstoffe enthalten. Dies sind z.B. wasserlösliche Substanzen wie Polyethylenglykole, Polyvinylpyrrolidon, Copolymerisate aus Polyvinylpyrrolidon und Polyvinylacetat. Der Menge beträgt beispielsweise 0,1 bis 5 Gew.-%, vorzugsweise 0,1 bis 3 Gew.-%, bezogen auf die Hüllsubstanz.

20

Als Hüllpolymerdispersionen eignen sich Kombinationen aus nicht wasserlöslichen Polymeren, die als wässrige oder lösemittelhaltige Dispersion verarbeitet werden können, wie beispielsweise: Copolymerdispersion aus Acryl- und Methacrylsäureestern,  
25 Polyethylenwachse-mulsionen (75-90 % Ethylen, 10-25 %  $\alpha$ -olefinisch ungesättigte Mono-oder Dicarbonsäure),  
50 mol% Dimethylterephthalat + ca. 50 mol% Adipinsäure + 150 mol% 1,4-Butandiol,  
10-95 % Polyvinylacetat + 5-90% N-Vinylpyrrolidon-haltiges Poly-  
30 mer, (Kollidon 30, BASF AG),  
Ethylen-methacrylsäure-Zinksalz (siehe Tabelle 1).

Das Aufbringen der Hüllschicht erfolgt zweckmäßig durch Aufsprü-  
hen von Lösungen, Dispersionen oder Dispersion der genannten  
35 Hüllsubstanzen in organischen Lösungsmitteln oder Wasser. Vorzugsweise verwendet man eine wässrige Suspension oder eine Emulsion des Hüllstoffs, welche insbesondere einen Gehalt an Polymersubstanz von 0,1 bis 50 und vor allem von 1 bis 35 Gew.-% aufweisen. Dabei können noch weitere Hilfsstoffe zur Optimierung  
40 der Verarbeitbarkeit zugesetzt sein, z.B. oberflächenaktive Substanzen, Feststoffe wie Talkum und/oder Magnesiumstearat und/oder Stärke.

Hüllpolymer		Zusammensetzung	Hersteller	
5	A	Acronal <sup>®</sup> 290D	Butylacrylat-Styrol-Copolymer	BASF AG
	B	Acronal <sup>®</sup> A 603	Copolymerdis. aus Acryl- u. Methacrylsäureestern	BASF AG
	C	Acronal <sup>®</sup> S 725	Butylacrylat-Styrol-Copolymer	BASF AG
10	D	Acronal <sup>®</sup> S 760	Butylacrylat-Styrol-Copolymer	BASF AG
	E	Acronal <sup>®</sup> A 627	Copolymerdis. aus Acryl- u. Methacrylsäureestern	BASF AG
	F	Poligen <sup>®</sup> WE4	Polyethylenwachsemulsion	BASF AG
15	G	Poligen <sup>®</sup> WE3	Polyethylenwachsemulsion (75-90% Ethylen, 10-25% $\alpha$ -olef.unges.Mono- od-Dicarbonsäure,	BASF AG
	H	Polyester	50mol% Dimethylterephthalat + ca. 50mol%Adipinsäure + 150mol% 1,4-Butandiol	BASF AG
20	I	PVA	10-95% Polyvinylacetat + 5-90 %N-Vinylpyrrolidonhaltiges Polymer	BASF AG
25	J	Surlyn <sup>®</sup> 9970	Ethylen-methacrylsäure-Zinksalz	Exxon

Tabelle 1: Polymerdispersionen

Besonders bevorzugt ist eine Wachsdispersion, welche 5 bis 30 40 Gew.-% eines Ethylen-Copolymerisatwachses, 0,1 bis 5 Gew.-% Ammoniak und 55 bis 94,9 Gew.-% Wasser enthält bzw. aus diesen Komponenten besteht, wobei das Ethylen-Copolymerisatwachs aus 75 bis 90 Gew.-% Ethyleneinheiten und zu 10 bis 25 Gew.-% aus Einheiten einer  $\alpha$ -olefinisch ungesättigten Mono- oder Dicarbonsäure 35 mit 3 bis 8 C-Atomen aufgebaut ist.

Die erfindungsgemäß verwendeten Hüllpolymere sind allgemein bekannt oder nach bekannten Methoden erhältlich (vgl. z.B. EP 166 235, EP-A 201 702, US-A 5,206,279).

40

Das Aufsprühen erfolgt zum Beispiel in Wirbelbettapparaturen oder in Trommeln oder Drehtellern, in denen das Trägergranulat gerollt wird, in perforierten Kesseln mit kontrollierter Führung des Trocknungsmediums oder in Luftsuspensionsverfahren. Im allge- 45 meinen wird bei Temperaturen zwischen 10°C und 110°C gearbeitet.

## 25

Die so erhaltenen und mit der Hüllschicht versehenen fungiziden Mittel können als solche für die erfindungsgemäße Bekämpfung von Pilzen unter kontrollierter Wirkstofffreigabe verwendet werden.

- 5 Es kann jedoch auch vorteilhaft sein, auf diese Mittel von außen zusätzliche Wirkstoffe aufzutragen. Die so erhaltenen Mittel ermöglichen eine weitere Abstufung der kontrollierten Wirkstofffreigabe, wobei die außen auf der Hüllschicht aufgetragenen Wirkstoffe für eine gezieltere Anfangswirkung von Bedeutung sind.
- 10 Es kann zusätzlich von Vorteil sein, noch eine zweite Hüllschicht zu verwenden, wodurch sich für die verzögerte Freisetzung der Wirkstoffe eine weitere Steuerungsmöglichkeit ergibt.

- Die fungiziden Mittel beispielsweise enthalten im allgemeinen
- 15 zwischen 0,01 und 15, vorzugsweise 0,1 bis 10 Gew.-% Pflanzenschutz-Wirkstoff.

- Die Aufwandmengen liegen je nach Art des gewünschten Effektes zwischen 0,02 und 5 kg, vorzugsweise 0,05 und 3 kg Pflanzenschutz-Wirkstoff pro ha.
- 20

- Die fungiziden Mittel zeichnen sich durch eine hervorragende Wirksamkeit gegen ein breites Spektrum von pflanzenpathogenen Pilzen, insbesondere aus der Klasse der Ascomyceten und
- 25 Basidiomyceten, aus.

- Besondere Bedeutung haben sie für die Bekämpfung einer Vielzahl von Pilzen an verschiedenen Kulturpflanzen wie Getreide, z.B. Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Reis, Raps, Zuckerrüben, Mais,
- 30 Soja, Kaffee, Zuckerrohr, Zierpflanzen und Gemüsepflanzen wie Gurken, Bohnen, Kartoffeln und Kürbisgewächsen. Mit besonderem Vorteil werden die erfindungsgemäß hergestellten Fungizide zur Pilzbekämpfung an Getreide verwendet.

- 35 Die Anwendung der Mittel erfolgt zweckmäßig in der Weise, daß man das Mittel im Boden, auf das im Boden ausgebrachte Saatgut oder auf sich daraus entwickelnden Pflanzen bzw. auf Sämlinge einwirken läßt. Das Ausbringen des Mittels und das Ausbringen des Saatguts bzw. das Einpflanzen der Sämlinge kann in getrennten
- 40 Arbeitsgängen erfolgen, wobei das Ausbringen des Mittels vor oder nach dem Ausbringen des Saatguts bzw. dem Einpflanzen der Sämlinge erfolgen kann.

- Es ist besonders vorteilhaft, die formulierten Pflanzenschutz-
- 45 Wirkstoffe zusammen mit dem Saatgut bzw. dem Einpflanzen der Sämlinge auszubringen.



## 26

Die nachfolgenden Beispiele veranschaulichen die Erfindung.

## Allgemeine Methode

## 5 Herstellung von kontrolliert freisetzenden Granulaten

- Die Granulate wurden in drei unterschiedlichen Labor-Wirbelschichtanlagen hergestellt. Einer der drei Wirbelschicht-Coater ist der HKC-0,5/5 TJ der Fa. Hüttlin. Es handelt sich um eine
- 10 Wirbelschicht mit einem Produktvorlagebehälter A von ca. 5 l und einem Produktvorlagebehälter B von ca. 0,5 l. Der Boden der Wirbelschicht ist mit schrägen Schlitzten versehen, so daß sich eine Rotationsströmung des Wirbelgases ergibt. Hierdurch wird eine gleichmäßige Durchmischung der Vorlage erreicht. Die große
- 15 Anlage verfügt über einen Durchmesser von 300 mm und eine Höhe des Prozeßraumes von ca. 800 mm. Die Wirbelschicht verfügt über 3 Zweistoff-Düsen, die im Boden eingelassen sind. Bei der kleinen Anlage der Fa. Hüttlin hat der Behälter einen Durchmesser von 150 mm, sie verfügt über 2 Düsen. Der Durchmesser der Düsen: 0,8-
- 20 1,2mm (je nach Viskosität der Dispersionsvorlage), Zerstäubungsdruck: 0,5-1,5 bar. Sekundärgasstrom: 0,3 - 1,2 bar. Die Anlage kann mit Luft oder Inertgas betrieben werden. Der dritte Wirbelschicht-Coater ist ein Eigenbaumodell mit einem Prozeßraumdurchmesser von 100 mm. Die Höhe des Prozeßraumes beträgt ca. 600 mm.
- 25 Die Anlage verfügt alternativ über einen gelochten oder schräg geschlitzten Boden. Die Anlage kann mit einer Düse im Boden und einer Düse im Prozeßraum betrieben werden. Alle eingesetzten Wirbelschichtcoater (HKC 5 TJ, HKC 05 TJ und das Eigenbaumodell) können mit axialen Gasgeschwindigkeiten bis zu 1,9 m/s und
- 30 Gastemperaturen bis zu 120°C betrieben werden.

Für die Versuche wurden Ansätze von ca. 200 - 4000 g hergestellt. Zunächst wird die Granulatvorlage eingefüllt.

---

35 Es wurden beispielsweise folgende Granulatvorlagen getestet:

- a) Wasserlösliche Granulate
- Rasenflorand® (Fa. Compo, Münster) Dünger: 0,7-2 mm Durchmesser, diverse Fraktionen
- 40 Nitrophos® NP 20/20 (Fa. BASF AG, Ludwigshafen) Dünger: 2-4 mm Durchmesser, div. Fraktionen
- geprillter Harnstoff: 0,5-3 mm Durchmesser der Prills, div. Fraktionen
- 45 b) Unlösliche Granulate
- Sand: 0,3 - 0,8 mm, mittlere Größe: 0,6 mm
- Sand: 0,6 -1,2 mm, mittlere Größe: 0,85 mm

27

Bimsstein: ca. 0,4 - 1 mm

Kalkstein: ca. 0,6 - 1,5 mm

c) Biologisch abbaubare, saugfähige Granulate

5 Granulate aus Papierpulpe: 0,3 - 0,9 mm Durchmesser

Maisschrot: ca. 1,5 - 3 mm Durchmesser

Maisstroh (Corn-Cob): 0,5 - 1,25 mm Durchmesser, diverse Fraktionen

10 Die Granulate werden mit dem Wirbelgas fluidisiert und erwärmt auf ca. 35-40°C. Dann wird eine Suspension bzw. Lösung, die 1-6 Wirkstoffe enthalten kann, aufgesprüht.

Es gibt 3 Möglichkeiten zum Aufsprühen:

15

1. Wirkstoffe werden als erste Schicht auf den Träger gesprüht, danach folgt die Polymerschicht. Hierbei können gegebenenfalls nicht mischbare Wirkstoffformulierungen aus je einer der 3 Düsen versprüht werden.

20

2. Wirkstoffe werden mit einem Teil des Filmbildners abgemischt bzw. wird ein Teil des Filmbildners innerhalb der ersten 25-50% der Schicht mit Wirkstoffen aus verschiedenen Düsen, jedoch gleichzeitig versprüht.

25

3. Wirkstoffe werden mit dem Filmbildner während des gesamten Schichtaufbaus aus getrennten Düsen gleichzeitig versprüht.

Die Gasmenge wird beim Sprühvorgang so hoch eingestellt, daß die 30 Granulate intensiv bewegt werden.

In den Beispielen wurden die folgenden Verbindungen eingesetzt:

---

Verbindung 1: Fenpropimorph

35

(±)-cis-4-[3-(4-tert-butylphenyl)-2-methylpropyl]-2,6-dimethyl-morpholin

Verbindung 2:

40

1-(4-Chlorphenyl)-3-(2-(methoxymethoxycarbonyl-amino)-benzyl)-imidazol

45

28

Verbindung 3:

2-[2-(2-Isopropoxy-2-(Z)-methoxyimino-1-methyl-(E)-ethylidenaminooxymethyl)-phenyl]-2-(E)-methoxyimino-N-methyl-acetamid

5

Verbindung 4:

(E)-2-Methoxyimino-2-{2-[(2,5-dimethyl-phenyl)-oxy-methyl]phenyl}-N-methylelessigsäureamid

10

Verbindung 5:Bion

1,2,3-Benzthiadiazol-7-carboxylicacid-5-methyl-thioester

15 Verbindung 6:Epoxiconazol

(2RS,3SR)-1-[3-(2-Chlorphenyl)-2,3-epoxy-2-(4-fluor-phenyl)propyl]-1H-1,2,4-triazol

20 Verbindung 7:Acetylsalicylsäure

Verbindung 8:Juwel®( Kresoxim-methyl und Epoxiconazol)

(Methyl-methoxyimino- $\alpha$ -(o-tolyloxy)-o-tolylacetat und

25 (2RS,3SR)-1-[3-(2-Chlorphenyl)-2,3-epoxy-2-(4-fluor-phenyl)propyl]-1H-1,2,4-triazol)

Verbindung 9:

30 {2-[5(4-Chlorphenyl)-pyranol-3-yl]-oxymethyl-}phenyl-N-methoxy-carbaminsäuremethylester

Verbindung 10: Opus® Top

35 Epoxiconazol und Fenpropimorph

Die Apparatur zur Elution von Granulaten

In der Anlage wird die verzögerte Abgabe von Wirkstoffen oder  
40 Salzen aus Controlled Release (CR)-Formulierungen bestimmt. In  
einem zylindrischen Gefäß befindet sich am unteren Rand eine  
Fritte, auf welche die zu testenden Granulate gelegt werden.  
Unterhalb der Fritte befindet sich ein S-förmiger Ablauf, der  
bewirkt, daß Flüssigkeit aus dem Zylinder erst ablaufen kann,  
45 wenn der Füllstand über 80% liegt. Mittels einer Schlauchpumpe  
wird Wasser (ggf. mit Netzmittel) durch die CR-Formulierungen in  
einem zylindrischen Vorlagegefäß (ca. 100 ml Volumen) gepumpt,

## 29

derart, daß die Vorlage komplett mit Wasser umspült wird. Das durchfließende Wasser wird in Auffanggefäßen gesammelt. Über eine Zeitschaltuhr erfolgt ein Wechsel der Auffanggefäße, um einen zeitlichen Verlauf der Abgabe von Wirkstoffen zu ermitteln. Die 5 Vorlagegefäße sind in einem temperierten Wasserbad installiert, so daß die Elution generell unter vergleichbaren Bedingungen abläuft. Sofern keine Elutionstemperaturen angegeben sind, wurde eine Badtemperatur von 30°C eingestellt.

- 10 Die Elutionsanlage läuft im Betrieb mit der Programmsteuerung täglich 24 h. Eine Elution dauert 24 h, während dieser Zeit werden ca. 4000 ml Flüssigkeit durch die Vorlage gepumpt und in Auffanggefäßen gesammelt. Mittels HPLC oder GC wird der Wirkstoffgehalt in dem Eluat bestimmt. Anhand der Vorlagen kann über- 15 prüft werden, ob die Freisetzung gleichmäßig erfolgt. Der Summenwert liefert eine Vergleichsgröße zur Überprüfung der Dichtheit der Granulate.

## Beispiel 1 - Vergleichsbeispiel

20

- Muster, die nach EP-A 0 734 204 hergestellt wurden, führten bei phytotoxischen Wirkstoffen wie beispielsweise Verbindungen 1, 6 und 5 zu Pflanzenschäden. Die meisten der genannten Substanzen führen bei hoher Konzentration zu Schäden, was auch die in Ta- 25 belle 2 angeführten Beizversuche mit Verbindungen 6 und 3 belegen. Durch CR (controlled release) Granulate gemäß Formulierung 1-5 kann den Pflanzen eine deutlich höhere Konzentration über einen längeren Zeitraum verabreicht werden, siehe Verbindung 6: 125 g/ha anstelle von 4 g/ha. Dennoch sind auch bei Proben, die 30 gemäß EP-A 0 734 204 hergestellt wurden, Pflanzenschäden zu beobachten.

Herstellung: siehe Beispiel 2, Seite 29.

- 35 Die Proben wurden nach dem in EP-A 0 734 204 beschriebenen Verfahren mit der Hüllsubstanz G beschichtet.

Ausdünnung: 100 % Verlust bedeutet kein Wachstum nach Aussaat.

- 40 Auslaufverzögerung: 100 % Auslaufverzögerung bedeutet kein Wachstum nach Aussaat.

Die Ergebnisse zeigen deutlich, daß sämtliche Formulierungen zur Schädigung der behandelten Pflanze führen.

45

Tabelle 2 - Vergleichsbeispiel

Formu- lierung CR-Gra- nulat Nr.	Träger D. [mm]	[g/ha]	[g/ha]	Menge kg/ha	Hülle	Anteil [%]	Schicht- dicke [µm]	WS-Eluat in % in 4000 ml/d		biologische Ergebnisse		
								WS 1	WS 2	Aus- dün- nung [% Ver- lust]	Schäden [%]	Auf- lauf- verzö- gerung [%]
1	1,19	375 Verb. 1	125 Verb. 6	17	G	5,0	13,6	61	24	86	56	
2	1,05	375 Verb. 1	125 Verb. 6	23	G	7,5	18,0	18	7	39	19	
3	0,75	375 Verb. 1	125 Verb. 6	18	G	3	5,1	63	44	90	75	
4	0,75	375 Verb. 1	125 Verb. 6	20	G	6	10,3	19	6	98	80	
5	3,05	30 Verb. 5		140	G	2,0	18,4	21	-	11-25	10-28	
Beiz- versuch	-	4 Verb.6		-	-	-	-	-	-	100	100	100
Beiz- versuch	-	50 Verb. 3		-	-	-	-	-	-	12-25	6-15	32-70

Zielkulturen: Sommergerste (Beate), Sommerweizen (Star, Achill)

## Beispiel 2 - Vergleichsbeispiel

Tabelle 3 zeigt Ertrags- und Befallsboniturwerte von Produkt-  
5 mustern, die gemäß folgender Beschreibung hergestellt und an  
Sommerweizen geprüft wurden.

- a) Der Wirkstoff Epoxiconazol wurde in Form eines Suspensions-  
konzentrates folgender Zusammensetzung verarbeitet:

10

500 g/l Epoxiconazol,

15

30 g/l eines Blockpolymerisats mit Polypropylenoxidkern  
der ungefähren Molmasse 3250, auf den bis zu  
einem Molekulargewicht von ungefähr 6500  
Ethylenoxid aufgepropft ist als Dispergiermittel  
(Fa. BASF, Deutschland),

20

20 g/l eines Natriumsalzes eines Kondensationsproduktes  
aus Phenolsulfonsäure, Harnstoff und Formaldehyd  
als Dispergiermittel (Fa. BASF, Deutschland) und

25

die Differenz zu 1 l Wasser. Die in den folgenden Bei-  
spielen verwendeten flüssigen Zubereitungen des Epoxi-  
conazol wurden durch Verdünnen dieses Suspensionskonzen-  
trates mit der entsprechenden Menge Wasser erhalten.

30

- b) Der Wirkstoff Fenpropimorph wurde als Öl-in-Wasser-Emulsion  
folgender Zusammensetzung verarbeitet:

200 g/l Fenpropimorph,

35

37 g/l eines mit 8 Ethylenoxideinheiten veretherten  
p-Isononylphenols als Emulgator (Fa. BASF,  
Deutschland),

40

87,5 g/l eines 1:1-Gemisches (Gewicht) aus 2-Ethylhexan-  
säure und einem mit 7 Ethylenoxideinheiten  
veretherten p-Isononylphenol als Emulgator  
(Fa. BASF, Deutschland) und

die Differenz zu 1 l Wasser.

45

Herstellung: 3000 g Rasenfloranid wurden als Träger in der  
Wirbelschicht vorgelegt. Das Granulat wurde durch einen auf 50°C  
temperierten Gasstrom von 250-280 m<sup>3</sup>/h auf ca. 35-36°C vorgewärmt.

## 32

Über 3 Düsen wurde die Wirkstoffsuspension (450 g) mit einer Rate von 24 g/min auf den Träger aufgesprüht. Der Druck in der Zweistoffdüse betrug hierbei 0,8 bar, zur besseren Zerstäubung wurde ein Sekundärgasstrom bei ebenfalls 0,8 bar angelegt.

- 5 Nach dem Aufsprühen der Wirkstoffe wurde das Hüllpolymer mit einer Sprühdrate von 25-30 g/min aufgebracht. Bei Sprühen des Polymers wurde die Zulufttemperatur des Gasstroms (280 m<sup>3</sup>/h) auf 40°C gesenkt, die sich einstellende Produkttemperatur betrug 28°C. Das Polymer wurde als wässrige Dispersion mit 25 % Feststoff-
- 10 anteil verarbeitet.

- Die mit den CR-Granulaten behandelten Flächen zeigen gegenüber der unbehandelten Parzelle deutlich geringeren Befall und eine Erhöhung der relativen Erträge. Die Probe 3 hatte eine hohe An-
- 15 fangsfreisetzungsrates der Wirkstoffe, was zu phytotoxischen Schäden beim Auflaufen der Pflanzen führte. Aufgrund der schnellen Wirkstofffreisetzung war die Langzeitwirkung dieser Probe zu gering, so daß gegenüber der unbehandelten Probe nur geringe Wirkung zu erkennen war.

20

25	Formu- lie- rung	Träger	Wirk- stoff	Auf- wand- menge [g/ha ]	Hüll- anteil	Erysiphe graminis	Lep- tosp- hae- ria	rel. Er- trag	Er- trag dt/ha
						Befallsrate in %			
						Un- beh.	0		
30	1	Rasen- flora- nid	Verb. 1 Verb. 6	375 125	6%	9	18	104	
	2	Rasen- flora- nid	Verb. 1 Verb. 6	375 125	6%	9	18	103	
35									
	3	Rasen- flora- nid	Verb. 1 Verb. 6	375 125	3%	10	22	97	
40	4	Rasen- flora- nid	Verb. 1 Verb. 6	375 125	4%	9	17	105	
		2fach Sprit- zung mit Verb. 10		1000		6	9	112	

45

Tabelle 3 : Versuche an Sommerweizen Star

## Beispiel 3:

In einem Rührgefäß werden 200 g Vinylacetat in 800 ml Wasser emulgiert. Die Dispersion wurde mit einer PVP-Lösung ( K 30, 20 g Festanteil) versetzt. Die Coating Dispersion wurde in einem Hüttlin Kugel Coater (HKC 5) auf ein Trägergranulat aufgetragen.

Als Trägergranulat wurden 4000 g Düngerpellets mit einem mittleren Durchmesser von 1,25 mm eingesetzt. Das Trägergranulat wurde in dem HKC 5 vorgewärmt bis 40 ° C Produkttemperatur, dann wurde ein Gemisch einer 20%-igen Fenpropimorph Emulsion (36,7g Wirkstoff) und einer 45%-igen Epoxiconazol Suspension (5,7 g Wirkstoff) auf das Granulat aufgesprüht.

Auf das mit den Wirkstoffen Epoxiconazol und Fenpropimorph beschichtete Trägergranulat wurde die Polymerdispersion als Hüll aufgetragen.

Der Coatingprozeß wurde unter folgenden Bedingungen durchgeführt:

20	3 Düsen (Dreistoffdüsen)	0,8 mm
	Einwaage an Trägergranulat	4000 g
	Luftmenge	400 m <sup>3</sup> /h
	Zulufttemperatur	50°C
25	Produkttemperatur	40-42°C
	Ablufttemperatur	37,5-40°C
	Sprühart	kontinuierlich
	Sprühdruck	1 bar
30	Sprührate (für Wirkstoffe und Hüllpolymer)	12 g/min
	Prozeßdauer	90 min
	Nachtrocknungszeit bis 50°C	15 min
	Produkttemperatur	

35 Tabelle 4

Es bildet sich ein gleichmäßig glatter Überzug aus.

Die Freisetzungsrates der Wirkstoffe wurde in obenbeschriebener Elutionsapparatur bestimmt. Hierzu wurden 30 g des Trägergranulats in ein Syphongefäß mit Fritte eingewogen. Durch das Gefäß wurde in 24 h eine Menge von 3980 g Wasser gepumpt und aufgefangen. In der aufgefangenen Flüssigkeit wurden 124 mg Fenpropimorph und 19 mg Epoxiconazol nachgewiesen.



## 34

Dieses Produkt wurde mit Getreidesaatgut (Winterweizen) ausgebracht. Im Mittel wurden pro Saatgutkorn ca. 3 fungizide Wirkstoffpellets unter der Erde abgelegt. In den wachsenden Getreidepflanzen wurde zwei Monate bzw. sechs Monate nach Ausbringung Epoxiconazol nachgewiesen. Zwei Monate nach der Aussaat konnten 0,038 mg/kg Grünmasse, sechs Monate nach der Ausbringung noch 0,022 mg/kg Grünmasse nachgewiesen werden.

Damit konnte gezeigt werden, daß eine kontrollierte Abgabe des Wirkstoffes Epoxiconazol durch die PVA+PVP Hülle über mindestens 6 Monate im Boden gewährleistet werden kann.

## Beispiel 4

- 15 Die erfindungsgemäß hergestellten Wirkstoffgranulate werden in den folgenden Tabellen beispielhaft beschrieben. In Tabelle 5 Spalte 2 ist der Granulatträger angegeben, die 3. Spalte gibt den mittleren Durchmesser des Trägergranulates in mm an. In den Spalten 4-6 sind die Wirkstoffe und ihre Aufwandmenge in g/ha enthalten, die nächsten Spalten geben die Wirkstoffkonzentrationen auf den fertigen Granulaten an (nach HPLC/GC-Analyse). Die Menge in kg/ha gibt an, welche Gesamtmenge des Granulates erforderlich ist, um die gewünschten Wirkstoffmengen pro ha auszubringen.
- 20
- 25 Die Wirkstoffe wurden wie in Beispiel 2 beschrieben angesetzt. Die Betriebsbedingungen der Wirbelschichtanlage sind in Tabelle 5 + 6 beschrieben.

30

35

40

45

Tabelle 5

For- mu- lie- rung	Träger	Träger Durch- messer [mm]	Aufwand [g/ha] -Wirkstoff				Wirk- stoffe [list]			Menge
			WS1	WS2	WS3	WS1 %	WS2 %	WS3 %		
1	XAF	1,1	375 g/ha Verb.1	125 g/ha Verb.6	-	1,96	0,69	-	19	
2	XAF	1,1	375 g/ha Verb.1	125 g/ha Verb.6	-	1,97	0,65	-	19	
3	XAF	1,1	375 g/ha Verb.1	125 g/ha Verb.6	-	2,09	0,78	-	17	
4	XAF	1,1	375 g/ha Verb.1	125 g/ha Verb.6	-	1,97	0,65	-	19	
5	XBF	3,2	250 g/ha Verb.2	-	-	0,17	-	-	150	
6	XBF	3,2	250 g/ha Verb.3	-	-	0,17	-	-	146	
7	XBF	3,2	250 g/ha Verb.3	-	-	0,36	-	-	69	
8	XBF	3,2	250 g/ha Verb.4	-	-	0,19	-	-	135	
9	XBF	3,2	250 g/ha Verb.4	-	-	0,21	-	-	117	
10	XBF	3,2	30 g/ha Verb.5	-	-	0,04	-	-	122	
11	XBF	3,2	30 g/ha Verb.5	-	-	0,03	-	-	167	
12	XBF	3,2	250 g/ha Verb.3	-	30 g/ha Verb. 5	0,15	-	0,04	185	
13	XAF	1,3	-	125 g/ha Verb.6	-	0,00	0,44	-	43	
14	XAF	1,3	30 g/ha Verb.5	-	-	0,11	-	-	47	
15	XKF	1,4	30 g/ha Verb.5	250 g/ha Verb.3	-	0,14	0,48	-	44	
16	XKF	1,4	250 g/ha Verb.3	125 g/ha Verb.6	-	0,62	0,43	-	42	
17	XKF	1,4	250 g/ha Verb.3	125 g/ha Verb.6	125 g/ha Verb.7	0,58	0,36	0,30	48	

For- mu- lie- rung	Träger	Träger Durch- messer [mm]	Aufwand [g/ha]-Wirkstoff				Wirk- stoffe [ist]		Menge
18	XNF	0,9	200 g/ha Verb.3	125 g/ha Verb.6	30 g/ha Verb.5	1,85	1,02	0,25	12
19	XNF	0,9	200 g/ha Verb.3	125 g/ha Verb.6	30 g/ha Verb.5	1,35	0,8	0,2	10

XAF Rasenflorantid®  
 XBF Nitrophos® NP 20/20  
 XKF Harnstoff  
 XOF Kalkstein  
 XNF Sand

Tabelle 6 enthält die gleichen Granulate wie Tabelle 5. Zunächst wird die Hüllschicht näher beschrieben (Art, %-Anteil und Dicke). Danach wird die Wirkstoffabgabe im Eluat bei 30°C in % angegeben.

- 5 In den folgenden Spalten folgen die Betriebsbedingungen beim Sprühen des Wirkstoffes und beim Sprühen der Hülle. Polymerzusammensetzung siehe Beschreibung S. 21, Wirkstoffzusammensetzung S. 24 und 25. Einige Proben wurden nachgetempert, um die Verfilmung des Hüllpolymers am Ende des Prozesses zu verbessern.

10

15

20

25

30

35

40

45

Tabelle 6

		Betriebsbedingungen														
For- mu- lie- rung Nr.	Trä- ger	Schicht			WS-Eluat bei 4000 ml/24 h					Wirkstoff			Hülle			
		Hüll- poly- mer	Anteil [%]	Dicke [µm] rech- ner- isch	WS1 [%]	WS2 [%]	WS3 [%]	T Prod [°C]	Sprüh- rate [g/ min]	Gas- menge [g/ min]	T Prod [°C]	t Hülle [min]	Sprüh- rate [g/ min]	Gas- menge [m³/h]	Nacht- emp. [min]	
1	XAF	G	5,4	13	53,4	23,2		40	20	268	30		30	357	0	
2	XAF	I	5,4	13	19,1	8,8		37	26	345	35		21	404	0	
3	XAF	G	3	7	18,0	7,4		36	25	340	35		20	380	0	
4	XAF	G	4	10	19,1	8,8		37	21	345	34		25	370	0	
5	XBF	G	2	18	20,9			40	6	335	38	15	16	345	15	
6	XBF	G	2	18	76,6			40	12	335	38	12	20	335	15	
7	XBF	G	4	37	22,2			40	25	375	38	10	24	395	15	
8	XBF	G	2	18	2,6			40	25	375	38	10	20	395	15	
9	XBF	G	4	37	0,3			40	8	350	38	25	19	370	15	
10	XBF	G	2	18	47,6			39	25	360	40	13	19	380	15	
11	XBF	G	4	37	12,7			40	25	370	38	21	23	390	15	

		Betriebsbedingungen														
For- mu- lie- rung Nr.	Trä- ger	Schicht			WS-Eluat bei 4000 ml/24 h			Wirkstoff			Hülle					
		Hüll- poly- mer	Anteil [%]	Dicke [µm] rech- ner- isch	WS1 [%]	WS2 [%]	WS3 [%]	T Prod [°C]	Sprüh- rate [g/ min]	Gas- menge [g/ min]	T Prod [°C]	t Hülle [min]	Sprüh- rate [g/ min]	Gas- menge [m³/h]	Nacht- emp. [min]	
12	XBF	G	4	37	56,4			20,0	40	9	400	46	12	20	370	15
13	XBF	G	6	18		6,1			33	6	440	43	23	42	470	30
14	XBF	G	6	18	24,3				32	25	300	39	46	21	360	30
15	XBF	G	6	18	0,0	0,0			30	25	340	42	34	28	340	30
16	XKF	G	6	18	78,9	8,2			38	25	330	44	35	27	380	30
17	XKF	G	6	18	51,4	15,1	61,1	43	12	330	46	36	27	27	420	30
18	XNF	H	12	36	7,2	1,8	9,0	36	5	45	38	30	30	5	50	20
19	XNF	G	12	36	1,3	0,7	4,3	37	5	42	41	30	30	5	50	20

Die Herstellung der Granulate erfolgte gemäß Beispiel 4.

## Beispiel 5

In Tabelle 7 sind verschiedene Hüllpolymere aufgeführt, die auf ihre Eignung für kontrolliert freisetzende Granulate überprüft wurden.

## Herstellung der Proben:

10 1) Vorlage von 3000 g Trägermaterial in der Wirbelschicht, vorwärmen auf 35°C.

2) Aufsprühen einer 40%igen Epoxiconazol Suspension, die außer Wirkstoff noch Dispergier- und Netzmittel enthält.

15

Sprühbedingungen: 300 m<sup>3</sup>/h Gasdurchsatz, Produkttemperatur ca. 33-36°C, Sprühdrate der Wirkstoffsuspension 20 ml/min

20 3) Aufsprühen des Polymers aus einer Dispersion, Gasdurchsatz 350-380m<sup>3</sup>/h, Produkttemp. 35-40°C, Sprühdrate: 20 ml/min

Nachtempern des Polymers für 15 min bei 350 m<sup>3</sup>/h Gasdurchsatz, Produkttemp. 40°C

25

30

35

40

45

Tabelle 7 - Vergleich der Controlled Release Eigenschaften verschiedener Hüllpolymere

Formu- lierung (siehe Bei- spiel 4)	Trä- ger	Träger Durch- messer [mm]	Wirkstoff Gehalt [%] Epoxi- conazol	Hülle	Zusammen- setzung der Hülle	Konzen- tration der Polymer- disper- sion	Fluide Phase der Disper- sion	Anteil [%]	Schicht- dicke [µm]	Eluierter Wirkstoff pro m <sup>2</sup> Granula- toberflä- che, g Einwaage und nach Elutions- flüssig- keit [mgWS/ G/ml]
1	XBF	3,05	0,90	Poligen WE 3	G	25%	Wasser	12,0	36,0	4,4E-7
2	XBF	3,05	1,022	Polyester H	H	20%	Wasser	12,0	36,0	4,3E-6
3	XBF	3,05	0,07	Acronal 290D	A	20%	Wasser	4,0	35,6	7,0E-6
4	XBF	3,05	0,08	Surlyn 9970	J	2%	sied. THF	1,0	8,9	1,4E-5
5	XBF	3,05	0,49	PVA (Col- licoat)	I	10%	Wasser/ 20 % Ethanol	5,0	12,0	1,4E-5
6	XBF	3,05	0,07	Acronal S 725	C	20%	Wasser	4,0	35,6	1,7E-5



42

Formu- lierung (siehe Bei- spiel 4)	Trä- ger	Träger Durch- messer [mm]	Wirkstoff Gehalt [%] Epoxi- conazol	Hülle	Zusammen- setzung der Hülle	Konzen- tration der Polymer- disper- sion	Fluide Phase der Disper- sion	Anteil [%]	Schicht- dicke [µm]	Eluierter Wirkstoff pro m <sup>2</sup> Granula- toberflä- che, g Einwaage und nach Elutions- flüssig- keit [mgWS/ G/ml]
8	XBF	3,05	0,08	Poligen WE4	F	20%	Wasser	4,0	35,6	2,2E-5
9	XNF	3,05	0,07	Acronal A 603	B	20%	Wasser	4,0	35,6	2,3E-5
10	XNF	0,75	0,07	Arconal S 760	D	20%	Wasser	4,0	35,6	3,5E-5
14	XNF	0,75	0,07	Arconal A 627	E	20%	Wasser	4,0	35,6	6,5E-5

XBF NP 20/20

XNF Sand

## Beispiel 6:

Die CR-Granulate enthalten systemische Strobilurine als Wirk-  
 5 substanzen, die die schwache Wirksamkeit der Azole und Morpholine  
 (gemäß Tab. 3) überraschenderweise nicht zeigen. In Tabelle 8 a  
 und b sind 2 CR-Granulatmuster mit einem Strobilurin vom Typ  
 Oximether mit 2 und 4%-iger Umhüllung gegen eine zweimalige  
 Spritzapplikation mit einem Strobilurin + Azol (Juwel®) in  
 10 Wintergerste getestet worden.

Die CR-Granulate (Basis: Nitrophos® NP 20/20) zeigen beide eine  
 Wirkungsdauer von 8 Monaten und eine deutliche Befallsreduktion,  
 die sich in einem vergleichbaren Ertrag wie bei der mit Spritzung  
 15 behandelten Fläche niederschlägt. Die Probe mit der dünneren  
 Hüllschicht erwies sich als weniger effizient kurz vor der Ernte  
 weshalb hier auch die Ertragseinbuße von 7% gegenüber der CR-  
 Probe mit dickerer Hülle zu verzeichnen ist. Besonders  
 beachtenswert ist die Tatsache, daß vergleichbare biologische  
 20 Ergebnisse mit deutlich geringerer Wirkstoffaufwandmenge zu  
 erzielen sind.

25	Formu- lierung (siehe Beispiel 4)	Träger	Wirkstoff	Aufwand- menge [g/ha]	Hüllanteil	Rhyn- cho-spo- rium	rel. Er- trag	Ertrag dt/ha
						Befalls- rate in [%]		
30			Unbeh.	0		14	100	62,4
	6	NP 20/20	Verb. 3	250	2 %	6	122	
	7	NP 20/20	Verb. 3	250	4 %	2	129	
35		2fach Spritzung mit Verb. 8		500		0	132	

Tabelle 8a: Versuche an Wintergerste Danilo

44

5	Formu- lierung (siehe Beispiel 4)	Träger	Wirkstoff	Aufwand- menge [g/ha]	Hüllanteil	Pyre- nosphora	rel. Er- trag	Ertrag dt/ha
			Unbeh.			Befalls- rate in [%]		
			0			19	100	72,5
10	6	NP 20/20	Verb. 3	250	2 %	11	116	
	7	NP 20/20	Verb. 3	250	4 %	5	125	
		2fach Spritzung mit Verb. 8		500		0	129	

15 Tabelle 8b: Versuche an Wintergerste Noveta

20

25

30

35

40

45

## Beispiel 7

Die Wirkung des Strobilurins kann nochmals deutlich gesteigert werden, wenn mehrere Wirkstoffe miteinander kombiniert werden, was aus Anti-Resistenz-Gründen erwägenswert ist. In Tabelle 9a und b sind die Bonitur- und Ertragsergebnisse von Mischungen aus verschiedenen CR-Granulaten mit der Spritzbehandlung verglichen. Getestet wurden Granulate mit dem gleichen Strobilurin-Typ wie in Tabelle 8 a und b, kombiniert mit Granulaten, die einen systemischen Resistenz-Induktor (Bion®) enthielten mit zwei weiteren Wirkstoffen.

15	Formu- lie- rung (siehe Bei- spiel 4)	Träger	Wirk- stoff	Aufwand- menge [g/ha]	Hül- lan- teil	Rhyn- chos- pori- um	Puccinia	rel. Er- trag	dt/h a		
										Befallsrate in [%]	
										Unbeh.	0
20						25	3	100	70,9		
25	5	NP 20/20	Verb. 9	250	2 %	9	2	124			
	6		Verb. 3	250							
	10		Verb. 5	30							
25	8	NP 20/20	Verb. 4	250	2 %	3	1	146			
	6		Verb. 3	250							
	10		Verb. 5	30							
30		2fach Sprit- zung	Verb. 8	500		0	0	149			

Tabelle 9a: Versuche an Wintergerste Danilo

## 46

5	Formu- lierung (siehe Bei- spiel 4)	Träger	Wirk- stoff	Aufwand- menge [g/ha]	Hüllan- teil	Pyre- nosp- hora	rel. Ertrag	Ertrag dt/ha
						Be- falls- rate in [%]		
10			Unbeh.	0		22	100	61,7
15	5	NP 20/20	Verb. 9	250	2 %	11	114	
	6		Verb. 3	250				
	10		Verb. 5	30				
20	8	NP 20/20	Verb. 4	250	2 %	5	128	
	6		Verb. 3	250				
	10		Verb. 5	30				
		2fach Sprit- zung	Verb. 8	500		1	125	

Tabelle 9b: Versuche an Wintergerste Noveta

Verbindung 4 zeigte sich als systemischer als Verbindung 9, die Ertrags- und Befallsbonituren sind günstiger.

## Beispiel 8

In Tabelle 10 sind die CR-Granulatformulierungen aus Tabelle 8 bei Winterweizen getestet. In Ergänzung zu den CR-Granulaten mit einem Wirkstoff und der Mischung von Granulaten verschiedener Wirkstoffe (Tab. 9) ist hier noch eine Formulierung enthalten,

welche zwei Wirkstoffe auf einem Granulat enthält.

47

5	Formu- lierung (siehe Beispiel 4)	Träger	Wirk- stoff	Aufwan- d- menge [g/ha]	Hüllan- teil	Erysiphe graminis	Lep- tosp- haeria	rel. Er- trag	dt/ha
			Befallsrate in [%]						
			Unbeh.	0		11	63	100	53,3
10	6	NP 20/20	Verb. 3	250	2 %	5	40	108	
	7	NP 20/20	Verb. 3	250	4 %	4	31	120	
	12	NP 20/20	Verb. 3	250	4 %	2	24	132	
15			Verb. 5	30					
		2fach Sprit- zung	Verb. 8	500		0	2	140	

Tabelle 10: Versuche an Winterweizen Frühgold

20

Bei dem länger wachsenden Winterweizen ist zu erkennen, daß die Probe mit der dickeren Hüllschicht bessere biologische Ergebnisse zeigt, die Probe mit zwei Wirkstoffen zeigt überraschenderweise einen synergistischen Effekt, der über die Mischung der einzelnen

25 Wirkstoffgranulate gemäß Tabelle 9 hinausgeht.

## Beispiel 9

30

Der synergistische Effekt ist nochmals ganz deutlich in Tabelle 11 an Winterweizen gezeigt. Hier wurden CR-Granulate mit verschiedenen Wirkstoffen gemischt (2 bzw. 3 Einzelgranulate).

35

Das Produkt mit der Fertigmischung auf einem Granulat zeigte deutlich bessere Wirksamkeit als die gemischten Granulate (siehe Formulierung Nr. 7, Nr. 9, Nr. 11 und Nr. 12, Beispiel 4).

40

45

48

5	Formu- lierung (siehe Beispiel 4)	Träger	Wirk- stoff	Aufwan- dmenge [g/ha]	Hüllan- teil	Erysiph e gramini s	Lep- tosp- haeria	rel. Er- trag	Ertrag dt/ha
						Befallsrate in %			
						11	32		
			Unbeh.	0				100	62,3
10	7	NP 20/20	Verb. 4	250	4 %	8	18	112	
	9		Verb. 3	250					
15	7	NP 20/20	Verb. 4	250	4 %	3	9	114	
	9		Verb. 3	250					
	11		Verb. 5	30					
	12	NP 20/20	Verb. 3	250	4 %	4	12	121	
			Verb. 5	30					
20		2fach- Sprit- zung	Verb. 8	500		0	3	126	

Tabelle 11: Versuche an Winterweizen Kanzler

25

30

35

40

45

## Beispiel 10

In Tabelle 12 werden diese über-synergistischen Effekte mit mehr als einem Wirkstoff auf einem Granulat im Vergleich zu Granulatsmischungen nochmals an Sommerweizen gezeigt. Als Träger wurden hier Harnstoff und Rasenfloranid Granulate eingesetzt.

10	Formu- lierung (siehe Bei- spiel 4)	Trä- ger	Wirk- stoff	Aufwand- menge g/ha	Hüllan- teil	Befallsrate in %	
						Erysiphe graminis	Lep- tosp- haeria
			Unbeh.	0		9	11
15	15	Harn- stoff	Verb. 3 Verb. 5	250 30	6 %	0	1
	16	Harn- stoff	Verb. 3 Verb. 6	250 125	6 %	1	1
20	17	Harn- stoff	Verb. 3 Verb. 6 Verb. 7	250 125 125	6 %	0	1
	13 14	Ra- sen- flo- ranid	Verb. 6 Verb. 5	187 30	6 %	3	2
25		2fach Sprit- zung	Verb. 8	500		0	0

Tabelle 12: Versuche an Sommerweizen Star

30

In dieser Tabelle sind zwei Versuchskombinationen bemerkenswert. Epoxiconazol (Verb. 6.) zeigte alleine deutliche Schwächen (siehe Tabelle 3). In Kombination (2. Granulat) mit dem Stärkungsmittel Bion® (Verb. 5) ist die Wirkung von Epoxiconazol deutlich besser.

35

Überraschenderweise zeigt in dieser Versuchsreihe Acetylsalicylsäure (Verbindung 7.) die gleichen wirkungsverbessernden Effekte wie Bion® (Verbindung 5).

40

45



## Beispiel 11

Tabelle 13 zeigt den Einfluß eines Füllstoffes im Hüllpolymer 5 auf die Freisetzungsrates. Setzt man beispielsweise die kaltwasserlösliche Stärke C-Pur® von Ceresta als Füllstoff des Hüllpolymeren ein, so steigt die Freisetzungsrates mit zunehmendem Anteil an Füllstoff deutlich an.

10	Wirkstoff	Hüllanteil	Füllmenge	Freisetzungsrates bei 4000 ml in 24 h bei 40°C
	Epoxiconazol	4 %	0 %	2,70 %
15	Epoxiconazol	4 %	10 %	3,30 %
	Epoxiconazol	4 %	20 %	7,15 %

Tabelle 13

20 Die Granulate wurden nach der in Beispiel 4 beschriebenen Methode hergestellt.

Chargengröße: 600 g, Zulufttemperatur: 45°C, Produkttemperatur: 39°C, Gasgeschwindigkeit: 1,8 m/sec

25

## Beispiel 12

Tabelle 14 zeigt, wie die Freisetzungsrates durch die Prozessführung der Wirbelschichttrocknung beeinflußt wird. Speziell die 30 zugeführte Wärmemenge hat deutlichen Einfluß auf die Auslaugeigenschaften. Je mehr Wärmeenergie bei ansonsten konstanten Bedingungen zugeführt wird, desto geringer ist die Freisetzungsrates bei gleichdicker Polymerschicht. Eine Verdopplung der zugeführten Energie führt zu einer Reduktion der Mikroporosität 35 des Polymerfilms auf ca. 1/10, was durch die Freisetzungsrates gezeigt wird.

40

45

Tabelle 14a

Probe	Träger	Wirkstoff [%] Verb. 6	Wirkstoff [%] Verb. 3	Hüllanteil [%] Poligen WE3	Gasgeschw. [m/s]	Zulufttemp. [°C]	Produkttemp. [°C]	Abgastemp. [°C]	Sprühdauer [min]	Sprührate [g/min]	Temperaturzeit [min]
1	NP 20/20	0,091	0,16	4	1,84	45,7	40,7	37,2	24	26	15
2	NP 20/20	0,076		4	1,73	45,2	40,5	37,5	24	25	10
3	NP 20/20	0,083		4	1,53	49	40	38	13	27,5	10
4	NP 20/20	0,075		4	1,61	27	23	23	16	30	20
5	Harnstoff	0,394	0,80	9	1,47	49,3	39,8	37,2	45	24	10

Wirbelschichtanlage mit 300 mm Behälterdurchmesser, betrieben im Batchbetrieb, Chargengröße: 3-4 kg, Durchmesser des Trägers 3-4 mm, mittlere Schichtdicke: 37,5 µm

Probe 1-4: D = 3-4 mm; mittlere Schichtdicke ca. 37,5 µm

Probe 5: D = 1,3-2 mm; mittlere Schichtdicke ca. 27,5 µm

Tabelle 14 b - Auslaugrate und zugeführte Wärmemenge bei Proben der Tabelle 14a

5	Probe	Auslaugrate [% der eingesetzten Menge in 4000 ml pro 24 h bei 30°C]		zugef. Wärmemenge [kJ/kg]	zugef. Wärmemenge [kJ/kg Polymeranteil]
		Verb. 6	Verb. 3		
10	1	2,1	4,9	653	16.322
	2	9,8		517	12.927
	3	14,9		475	11.864
	4	19,1		331	8.282
15	5	3,2	8,02	1400	15.139

Die zugeführte Wärmemenge in kJ/kg wird berechnet aus folgenden Daten:

$Q = \Delta T * V * t * C_p / m$   $Q_{pol} = \Delta T * V * t * C_p / m_{polymer}$   
20  $\Delta T =$  Zulufttemp. - Abgastemp. (Gastemperatur am Geräteeinlass - Gastemp. am Auslass)  
 $V =$  Volumenstrom des Gases, berechnet aus der Gasgeschwindigkeit  
 $C_p =$  Gas-Konstante  
25  $t =$  Gesamte Verweilzeit der Probe (Sprühdauer des Hüllpolymers + Nachtemperaturzeit)  
 $m =$  Ansatzgröße in kg  
 $m_{polymer} =$  Menge des Polymers im Ansatz

30

35

40

45

Tabelle 14c - Langzeitversuch im Freiland

Granulatproben 1 und 5 der Tabelle 14a + b wurden in Erde eingegraben. Nach 6 Monaten wurden die Proben auf den Restwirkstoffgehalt untersucht.

10	Probe	Auslaugrate [% der ursprünglich eingesetzten Menge nach 6 Monaten]	
		Verb. 6	Verb. 3
	1	12	17
	5	35	45

15

20

25

30

35

40

45

Bodengranulate mit kontrollierter Wirkstofffreisetzung (CR-Bodengranulate)

## 5 Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft CR-Bodengranulate, erhältlich durch Aufbringung einer wirkstoffhaltigen Hülle auf einen festen Träger in der Wirbelschicht, ein Verfahren zur Herstellung dieser

10 Bodengranulate, sowie ein Verfahren zur Bekämpfung von phytopathogenen Pilzen, unerwünschtem Pflanzenwuchs, unerwünschtem Insektenbefall und/oder zur Regulation des Wachstums von Pflanzen unter Verwendung der erfindungsgemäßen CR-Bodengranulate.

15

20

25

30

---

35

40

45

